

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA  
CONCESIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE  
INVESTIGACIÓN N° 6113 “GRADERAS II”, EN  
LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE  
CASTELLOTE Y SENO (TERUEL).**



PROMOTOR: PAMESA CERÁMICA S.L  
Noviembre 2022

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>12</b>
1.1. ANTECEDENTES .....	12
1.2 OBJETO DEL PROYECTO.....	16
1.3. METODOLOGÍA SEGUIDA Y JUSTIFICACIÓN DE REALIZACIÓN DEL ESTUDIO .....	17
1.4 EQUIPO DE TRABAJO.....	19
<b>2. NORMATIVA AMBIENTAL.....</b>	<b>20</b>
<b>3. LOCALIZACIÓN, INFRAESTRUCTURAS Y COMUNICACIONES.....</b>	<b>33</b>
<b>4. DESCRIPCION DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES.....</b>	<b>36</b>
4.1 MÉTODO DE EXPLOTACIÓN .....	36
4.2. DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN .....	37
4.3. ACOPIOS .....	49
4.4. MAQUINARIA EMPLEADA .....	50
4.5. PERSONAL .....	51
4.6. PLANIFICACIÓN PRODUCTIVA.....	51
4.7. OBRAS DE INFRAESTRUCTURA .....	52
4.8. PLAN DE RESTAURACIÓN.....	52
4.9. MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE POLVO .....	56
4.10. DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LOS ACCESOS.....	57
<b>5. EXAMEN DE ALTERNATIVAS TÉCNICAMENTE VIABLES Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....</b>	<b>59</b>
<b>6. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. INVENTARIO AMBIENTAL .....</b>	<b>66</b>
6.1. GEOLOGÍA .....	66
6.1.1 Marco geológico .....	66
6.1.2. Estratigrafía .....	67
6.2. GEOMORFOLOGÍA.....	71
6.3. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.....	72
6.3.1. Hidrología Superficial.....	72
6.3.2. Hidrogeología Subterránea.....	73
6.4. CLIMATOLOGÍA .....	74
6.5. EDAFOLOGÍA .....	76
6.6. VEGETACIÓN .....	79
6.6.1. Vegetación Potencial y Series de Degradación .....	79
6.6.2. Vegetación actual.....	80
6.7. FAUNA .....	81
6.8. PAISAJE .....	87

6.9. CALIDAD DEL AIRE .....	93
6.10. ENCLAVES DE INTERÉS MEDIOAMBIENTAL: .....	93
6.11. MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL .....	101
6.12- CONSIDERACIÓN ESPECÍFICA DEL CAMBIO CLIMÁTICO. ....	106
<b>7. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....</b>	<b>113</b>
7.1 METODOLOGÍA: .....	113
7.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS: .....	114
7.2.1. Efectos acumulativos o sinérgicos .....	126
7.3 VALORACIÓN DE IMPACTOS: .....	141
7.4 MATRICES DE IMPORTANCIA .....	147
7.5 ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS DERIVADOS DEL PROYECTO .....	151
<b>8. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y PLAN DE RESTAURACIÓN.....</b>	<b>153</b>
8.1. MEDIDAS PREVENTIVAS.....	153
8.2. MEDIDAS CORRECTORAS .....	153
8.2.1. <i>Atmósfera</i> .....	154
8.2.2. <i>Aguas</i> .....	155
8.2.3. <i>Suelo</i> .....	155
8.2.4. <i>Vegetación: Medidas de Revegetación y Riesgo de incendio</i> .....	163
8.2.5. <i>Fauna</i> .....	173
8.2.6. <i>Riesgos geofísicos</i> .....	174
8.2.7. <i>Paisaje</i> .....	174
8.2.8 <i>Medidas sobre la salud pública:</i> .....	175
8.2.9. <i>Residuos y vertidos</i> .....	175
8.2.10. <i>Infraestructuras y servicios</i> .....	176
8.2.11 <i>Medidas sobre el patrimonio cultural:</i> .....	177
<b>9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....</b>	<b>178</b>
9.1 MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA FASE DE EXPLOTACIÓN .....	180
9.2 MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA FASE DE RESTAURACIÓN. ....	197
9.3. CONTROL DEL DESARROLLO DE LAS LABORES .....	201
9.4. PLANES DE LABORES.....	201
9.5. GARANTÍAS.....	202
<b>10. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO .....</b>	<b>203</b>
10.1.- RIESGO SÍSMICO .....	203
10.2.- RIESGOS DE INUNDABILIDAD .....	204
10.3.- RIESGO POR INCENDIO FORESTAL.....	205

10.4.- RIESGO POR COLAPSO.....	206
10.5.- RIESGO POR DESLIZAMIENTO DE LADERAS .....	207
10.6.- RIESGO POR VIENTOS.....	208
10.7.- RIESGO TECNOLÓGICO Y HUMANO.....	209
10.8.- CONCLUSIONES .....	210
<b>11.- RIESGOS DERIVADOS DEL PROYECTO PARA EL MEDIO AMBIENTE, LA SALUD HUMANA Y EL PATRIMONIO CULTURAL. ....</b>	<b>211</b>
11.1.- IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS RELACIONADOS CON LA INSTALACIÓN DE LA CANTERA.....	211
11.1.1.- Las sustancias involucradas .....	211
11.1.2.- Los almacenamientos.....	212
11.1.3.- Los procesos.....	212
11.1.4.- La gestión de las instalaciones y la actividad desarrollada.....	213
11.1.5.- La gestión de los elementos residuales (residuos, vertidos y emisiones).....	214
11.1.6.- El estado de los suelos (aspectos de uso histórico y actual).....	214
11.1.7.- Instalaciones auxiliares, maquinaria e infraestructuras necesarias .....	215
11.1.8.- Peligros de instalaciones vecinas, infraestructuras o núcleo urbanos.....	216
11.2.- ANÁLISIS DEL MEDIO. RECURSOS NATURALES POTENCIALMENTE AFECTADOS .....	216
11.3.- POSIBLES ESCENARIOS ACCIDENTALES, SUCESO INICIADOR Y PROBABILIDAD DE OCURRENCIA .....	217
11.4.- RIESGOS ANALIZADOS POR SU ORIGEN .....	219
11.5.- DAÑO MEDIO AMBIENTAL EN CADA ESCENARIO Y VULNERABILIDAD DEL MEDIO.....	221
11.6.- DETERMINAR EL RIESGO ASOCIADO A CADA ESCENARIO AMBIENTAL.....	223
11.6.1.- Estimación del riesgo en el entorno natural.....	224
11.6.2.- Estimación del riesgo en el entorno humano.....	225
11.6.3.- Estimación del riesgo en el entorno socioeconómico .....	225
11.7.- CONCLUSIONES .....	225
<b>12 .PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>228</b>
12.1 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD.....	228
12.2.-CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS .....	236
<b>13. CONCLUSIONES.....</b>	<b>238</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>240</b>
<b>ANEXO I. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>241</b>
<b>ANEXO II: REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....</b>	<b>244</b>



<b>ANEXO III: ESTUDIO HUELLA DE CARBONO DE LA EXPLOTACIÓN DE LA.....</b>	<b>251</b>
<b>CONCESIÓN GRADERAS II N° 6113.....</b>	<b>251</b>
<b>ANEXO IV. ESTUDIO DE ESTABILIDAD.....</b>	<b>261</b>
<b>ANEXO V. CARTOGRAFÍA. ....</b>	<b>265</b>
<b>ANEXO VI. DOCUMENTO DE SÍNTESIS.....</b>	<b>268</b>

<i>Figura 1. Simulación 3D y curvado de situación preoperativa de la Concesión “Graderas II” n° 6113 donde se puede observar lo que serán las dos zonas de explotación (contorno magenta) y su relación con la ortofoto (línea roja para la Zona 1 y línea azul para la Zona 2). .....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 2. Simulación 3D de situación preoperativa de la Concesión “Graderas II” n° 6113 desde el oeste, donde se aprecian tanto el hueco de explotación antiguo como los acopios existentes. ....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 3. Simulación 3D y curvado de situación de Concesión “Graderas II” n° 6113 tras la explotación de la Zona 1, donde se puede observar lo que será el hueco de explotación (contorno magenta). La línea amarilla nos marca la situación de la berma en la simulación y su relación con el curvado, y la línea roja nos marca el fondo de corta y su relación entre la simulación y el curvado. ....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 4. Vista desde el sur de la simulación 3D tras la explotación de la Zona 1 de la Concesión “Graderas II” n° 6113. ....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 5. Simulación 3D y curvado de la Concesión “Graderas II” n° 6113 tras la restauración de la Zona 1, donde se puede observar lo que ha sido el hueco de explotación ya restaurado (contorno magenta en el curvado y trama verde en la simulación). La línea roja relaciona la posición de la zona restaurada en la simulación con la del curvado. ....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 6. En trama verde se indica toda el área de restaurada tras la explotación de la Zona I, que incluye todas las zonas de acopios antiguos que había antes de esta nueva fase de explotación. ...</i>	<i>44</i>
<i>Figura 7. Simulación 3D y curvado de situación inicial de la Zona 2 de explotación dentro de la Concesión “Graderas II” n° 6113 donde se puede observar la zona 1 de explotación ya restaurada (perímetro en negro en el curvado y trama verde en la simulación, y la línea azul que relaciona ambas imágenes), así como el hueco de explotación de la Zona 2 (trama magenta en el curvado y líneas rojas que relacionan su posición en las dos imágenes). ....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 8. Simulación 3D y curvado de explotación de la Zona II de la Concesión “Graderas” n° 6113 donde se puede observar lo que será el hueco de explotación (contorno magenta en el curvado y trama gris en la simulación, con la posición relativa en ambas imágenes indicadas por la línea roja) y lo restaurado de la Zona 1, (con trama verde en la simulación y su indicación relativa en ambas imágenes con línea azul). ....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 9. Simulación 3D y curvado tras restauración de la Zona II de la Concesión “Graderas” n° 6113 donde se puede observar lo que han sido los huecos de explotación de las dos zonas (contorno magenta en el curvado y trama verde en la simulación, con la posición relativa en ambas imágenes indicadas por la línea verde para la Zona 1 y línea azul para la Zona 2). ....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 10. Esquema de plantación en un perfil de restauración con pinos a pie de los taludes más fuertes, dejando las zonas de pendientes menos fuertes para matorral y arbustivas, y la zona llana para cultivo de secano. ....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 11. Área de explotación en la alternativa 1. ....</i>	<i>60</i>

<i>Figura 12 Áreas de explotación por zonas separadas en la alternativa 2. ....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 13.- Situación geológica de la Concesión “Graderas II” en el contexto general de la Zona de Enlace y la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica. ....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 14.- Nivel de arcilla blanca arenosa situada a muro de una capa de arenisca ferruginosa, pertenecientes a la Formación Utrillas y aflorantes en las proximidades de la Concesión Graderas II.....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 15.- Arcilla plástica gris en una calicata realizada en la Concesión Valdecastillo. ....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 16.- 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). ....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 17.-Cuenca Hidrográfica del Ebro.....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 18.-Cuenca Hidrográfica del Ebro.....</i>	<i>73</i>
<i>Figura 19.-Diagrama de Gaüissen.....</i>	<i>75</i>
<i>Figura 20.- Ubicación de la explotación en el mapa edafológico.....</i>	<i>77</i>
<i>Figura 21. Situación de la ZEPA Río Guadalopec-Maestrazgo en relación a la Concesión “Graderas II”. ....</i>	<i>96</i>
<i>Figura 22. Situación del monte de utilidad pública en relación a la Concesión “Graderas II”. ....</i>	<i>96</i>
<i>Figura 23. Lugares de interés geológico en relación a la Concesión “Graderas II”.....</i>	<i>97</i>
<i>Figura 24. Senderos turísticos de Aragón en relación a la Concesión “Graderas II”.....</i>	<i>98</i>
<i>Figura 25. Ámbitos de protección de especies en peligro en relación a la Concesión “Graderas II”. ....</i>	<i>99</i>
<i>Figura 26.-Habitat de interés comunitario en la zona de estudio.....</i>	<i>100</i>
<i>Figura 27. Clasificación del Riesgo de incendio forestal. ....</i>	<i>101</i>
<i>Figura 28.- Evolución de la población en Seno. ....</i>	<i>102</i>
<i>Figura 29.- Pirámide poblacional de Seno. ....</i>	<i>102</i>
<i>Figura 30.- Ocupación por actividad según afiliaciones a la seguridad social.....</i>	<i>102</i>
<i>Figura 31. Clasificación del suelo según el Plan General de Ordenación Urbana de Seno .....</i>	<i>104</i>
<i>Figura 32. Derechos mineros en un radio de 5 km (color azul) de la Concesión “Graderas II” (color rojo).....</i>	<i>126</i>
<i>Figura 33. Concesión “Graderas II” (en rojo) en relación a las Concesiones Prisma, al P.I Valdecastillo y a las zonas autorizadas de la Concesión Valdecastillo (en magenta). ....</i>	<i>129</i>
<i>Figura 34. Concesión “Graderas II” (en rojo) en relación a las concesiones Bienvenida y Demasía, Encarnita y el P.I Aragón Fracción 2ª (en magenta). ....</i>	<i>130</i>

<i>Figura 35. Relación entre la Concesión “Graderas II” (color rojo) con respecto al P.I Elenita y Concesiones Pilón y San Pedro (en magenta).</i>	131
<i>Figura 36. Relación entre la Concesión “Graderas II” (color rojo) y las concesiones Castellote y Santolea, situadas al sureste, Aragón Fracción 1 al norte y P.I Prisma al suroeste (en color magenta).</i>	132
<i>Figura 37. Relación entre la Concesión “Graderas II” (color rojo) y las concesiones, El Corredor y Demasía, Maruja y Demasía, Manolita y Demasía, Santa Bárbara y Demasías, Aragón Fracc 2, y a los P.I Luna y Estela (en color magenta).</i>	134
<i>Figura 38. Parques Eólicos proyectados en el entorno de la Concesión “Graderas II”</i>	135
<i>Figura 39. Aerogeneradores del Parque Eólico Caballos II en el entorno de la Concesión “Graderas II”.</i>	136
<i>Figura 40. Explotaciones agropecuarias (en magenta) situadas en las proximidades de la Concesión “Graderas II” (en rojo) y sus caminos de acceso.</i>	137
<i>Figura 41. Carreteras (color amarillo) y línea eléctrica (color cyan) en el entorno de la Concesión “Graderas II”(color rojo). En magenta los cascos urbanos de Seno, Castellote y Dos Torres de Mercader.</i>	138
<i>Figura 42. Mapa de Peligrosidad Sísmica. Fuente. RD997/2002, Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)</i>	204
<i>Figura 43. Riesgos de inundación.</i>	205
<i>Figura 44. Riesgo por incendios forestales.</i>	206
<i>Figura 45. Susceptibilidad de riesgo por colapso.</i>	207
<i>Figura 46. Peligrosidad de riesgo por deslizamiento de laderas.</i>	208
<i>Figura 47. Peligrosidad de riesgo por vientos.</i>	208
<i>Figura 48. Pictogramas de residuos peligrosos</i>	234

<i>Tabla 1. Coordenadas geográficas ETRS89 del perímetro explotación Concesión “Graderas II” n° 6113</i>	33
<i>Tabla 2. Coordenadas UTM ETRS89 del perímetro explotación Concesión “Graderas II” n° 6113</i>	33
<i>Tabla 3. Coordenadas perímetro explotación Zona I Concesión “GRADERAS II” n° 6113</i>	34
<i>Tabla 4. Coordenadas perímetro explotación Zona II Concesión “GRADERAS II” n° 6113</i>	34
<i>Tabla 5. Volúmenes generales de la explotación “Graderas II” n° 6113</i>	37
<i>Tabla 6. Volúmenes explotación de la Zona I “Graderas II” n° 6113</i>	37
<i>Tabla 7 Volúmenes explotación de la Zona 2 “Graderas II” n° 6113</i>	37
<i>Tabla 8 Cronograma de explotación de la Concesión “Graderas II” n° 6113 por años y zonas.</i>	52
<i>Tabla 9. categorías de protección del cangrejo de río</i>	84
<i>Tabla 10.-Inventario de Anfibios y Reptiles existentes en la zona</i>	84
<i>Tabla 11.-Inventario de Mamíferos existentes en la zona.</i>	85
<i>Tabla 12.-Inventario de Aves existentes en la zona.</i>	87
<i>Tabla 13: Integración calidad-fragilidad visual de las unidades de paisaje.</i>	92
<i>Tabla 14. Acciones impactantes del proyecto</i>	115
<i>Tabla 15. Parques Eólicos proyectados en el entorno de la Concesión “Graderas II”.</i>	134
<i>Tabla 16. Cronología de los trabajos y acciones a realizar</i>	159
<i>Tabla 17. Porcentajes de siembra</i>	169
<i>Tabla 18. Escenarios accidentales considerados dentro de la actividad.</i>	217
<i>Tabla 19. Principales escenarios accidentales y potencial suceso iniciador</i>	218
<i>Tabla 20. Gravedad del daño para cada uno de los entornos definidos.</i>	221
<i>Tabla 21. Criterios de valoración del daño sobre el entorno natural</i>	222
<i>Tabla 22. Criterios de valoración del daño sobre el entorno humano</i>	222
<i>Tabla 23. Criterios de valoración del daño sobre el entorno socioeconómico</i>	222
<i>Tabla 24. Asignación de riesgo para cada entorno definido</i>	223
<i>Tabla 25. Modelo de relación entre probabilidad, nivel de daño y riesgo para cada entorno definido.</i>	223
<i>Tabla 26. Escala cromática de valoración de riesgo</i>	224
<i>Tabla 27. Estimación del riesgo en el entorno natural</i>	224
<i>Tabla 28. Estimación del riesgo en el entorno humano.</i>	225
<i>Tabla 29. Estimación del riesgo en el entorno socioeconómico.</i>	225

<i>Tabla 30. Estimación del riesgo mediante la interacción de la probabilidad y el daño posible para cada entorno .....</i>	<i>225</i>
<i>Tabla 31. Segregación de residuos. RU: residuo asimilable a urbano; RP: residuo peligroso; RI: residuo industrial. ....</i>	<i>232</i>
<i>Tabla 32. Volúmenes totales de tierras a gestionar. ....</i>	<i>237</i>
<i>Tabla 33. Coordenadas geográficas ETRS89 del perímetro explotación Concesión “Graderas II” n° 6113</i>	<i>271</i>
<i>Tabla 34. Coordenadas UTM ETRS89 del perímetro explotación Concesión “Graderas II” n° 6113 .....</i>	<i>271</i>
<i>Tabla 35. Coordenadas perímetro explotación Zona I Concesión “GRADERAS II” n° 6113 .....</i>	<i>272</i>
<i>Tabla 36. Coordenadas perímetro explotación Zona II Concesión “GRADERAS II” n° 6113 .....</i>	<i>272</i>
<i>Tabla 37. Volúmenes generales de la explotación “Graderas II” n° 6113 .....</i>	<i>274</i>
<i>Tabla 38. Volúmenes explotación de la Zona 1 “Graderas II” n° 6113 .....</i>	<i>274</i>
<i>Tabla 39 Volúmenes explotación de la Zona 2 “Graderas II” n° 6113 .....</i>	<i>274</i>
<i>Tabla 40 Cronograma de explotación de la Concesión “Graderas II” n° 6113 por años y zonas. ....</i>	<i>276</i>

<i>Imagen 1. Hueco minero actual con balsa de agua. ....</i>	<i>13</i>
<i>Imagen 2. Hueco de explotación parcialmente relleno y pendiente de restauración. ....</i>	<i>13</i>
<i>Imagen 3. Acopios antiguos existentes en la explotación que van a ser retirados ....</i>	<i>14</i>
<i>Imagen 4. Retirada de los antiguos acopios. ....</i>	<i>14</i>
<i>Imagen 5. Colocación de señalización de velocidad en camino de acceso a la explotación. ....</i>	<i>15</i>
<i>Imagen 6. Colocación de señalización de peligros y riesgos y cadena de cierre de la explotación. ....</i>	<i>15</i>
<i>Imagen 7. Colocación de señalización en la zona del hueco de explotación antiguo. ....</i>	<i>16</i>
<i>Imagen 8. Niveles versicolores de arenas y arcillas ....</i>	<i>105</i>

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. ANTECEDENTES

El Derecho Minero GRADERAS II n° 6113 fue otorgado mediante Resolución de la Dirección General de Energía y Minas de fecha 01/02/2005 a favor de la Mercantil CERÁMICA DE TERUEL, SA (CETESA), para un total de 3 cuadrículas mineras, recursos de la Sección C), Arcillas y un periodo de vigencia de 30 años prorrogables por otros tantos hasta un total de 90 años, o lo que en su caso la Ley que corresponda en cada momento determine.

El titular depositó el preceptivo Aval de Restauración, por un importe de 86.280 €, a favor de la Dirección General de Calidad Ambiental, en fecha 02/10/2003.

Que CERAMICA DE TERUEL S.A. vende y transmite a la empresa PAMESA CERÁMICA SL la concesión descrita anteriormente.

Que con fecha 29 de agosto de 2022 Pamesa Cerámica sl , solicita al Departamento de Industria , Sección Minas, la autorización de transmisión de los derechos de Graderas II n° 6113 , y por lo que Cetesa se desvincula de dicho derecho.

Que con fecha 19 de septiembre de 2022 Pamesa Cerámica sl registra Carta de Pago constituida ante la Autoridad de la dirección General de Agricultura , Ganadería y Medio Ambiente de Teruel en concepto de fianza de restauración para hacer frente a las obligaciones derivadas de la Restauración del pase a Concesión del PI Graderas II n° 6113

Que el 19 de Octubre de 2016 se realizó una visita de control a la Explotación Graderas II por parte de la Sección de Minas donde quedó registrado en acta las recomendaciones a seguir para la mejora del ordenamiento de la explotación, así como de un avance en la restauración de la misma y que posteriormente derivó en un escrito de fecha 2 de Noviembre de 2016 de la Sección de Minas a Cetesa . Tras no realizarse actuación alguna, Pamesa Cerámica sl tal y como comunica en su escrito presentado con fecha 8 de noviembre de 2022 al Servicio Provincial de Minas, se hace cargo de las actuaciones referidas y se están efectuando las labores necesarias para que el grado de cumplimiento al requerimiento referido sea óptimo

Actualmente la concesión presenta un hueco de explotación abierto en la denominada Zona 1, donde comenzarán los trabajos de explotación a los que se refiere el presente proyecto, así como un hueco que fue parcialmente rellenado y una serie de



acopios de estériles y arcillas que será necesario retirar antes del comienzo de la explotación planteada.



***Imagen 1. Hueco minero actual con balsa de agua.***



***Imagen 2. Hueco de explotación parcialmente relleno y pendiente de restauración.***



**Imagen 3.** *Acopios antiguos existentes en la explotación que van a ser retirados*

En estos momentos se está procediendo a la retirada de parte de los acopios que se localizaban en la zona, así como a la instalación de señalización de limitaciones de velocidad, peligro y riesgos, y a la colocación de una cadena de cierre de la explotación.



**Imagen 4.** *Retirada de los antiguos acopios.*





**Imagen 5.** Colocación de señalización de velocidad en camino de acceso a la explotación.



**Imagen 6.** Colocación de señalización de peligros y riesgos y cadena de cierre de la explotación.



*Imagen 7. Colocación de señalización en la zona del hueco de explotación antiguo.*

## 1.2 OBJETO DEL PROYECTO

En base a la observación de los frentes abiertos en el hueco de explotación existente y trabajos geológicos de campo, se ha puesto de manifiesto la existencia de recursos en las áreas definidas como Zona 1 y Zona 2 (plano 4 y 5) , susceptibles de explotación y que justificaría la realización del proyecto actual.

Por otro lado, Pamesa Cerámica está explotando o es titular de varias concesiones en el entorno, por lo que tiene en la zona un centro de trabajo desde el que puede concentrar y gestionar los trabajos de forma más eficaz en todas sus explotaciones.

Además, el presente proyecto tiene como objeto dotar de continuidad a los trabajos que se vienen realizando en las explotaciones próximas dado que la demanda del tipo de arcilla que está obteniendo en estas explotaciones es idónea para los requisitos de producción de Pamesa Cerámica, garantizándose de esta forma el suministro de arcillas de esta tipología al mercado actual.

### **1.3. METODOLOGÍA SEGUIDA Y JUSTIFICACIÓN DE REALIZACIÓN DEL ESTUDIO**

En primer lugar, se ha realizado un inventario ambiental de la zona de repercusión del proyecto, estudiando el estado del lugar y sus condiciones ambientales antes de la realización de las obras, así como los usos del suelo, presencia de actividades productivas preexistentes y cualquier otro parámetro relacionado con la ejecución del proyecto que se analiza en el presente estudio.

En segundo lugar, se han analizado todas las actuaciones necesarias para la realización del proyecto con la finalidad de identificar, evaluar, mitigar, corregir o compensar sus repercusiones sobre el medio.

El artículo 23 de la ley 11/2014, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón indica que se someterán a evaluación de impacto ambiental ordinario los proyectos que se pretendan llevar a cabo en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón:

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

La explotación “Graderas II” n° 6113 se encuentra en el Anexo I en el Grupo.2. Industria extractiva, por incluirse en el punto 2.1 Explotaciones y frentes de una misma autorización o concesión a cielo abierto de yacimientos minerales y demás recursos geológicos de las secciones A, B, C y D cuyo aprovechamiento está regulado por la Ley de Minas y normativa complementaria cuando se dé alguna de las circunstancias siguientes:

- 2.1.1. Explotaciones en las que la superficie de terreno afectado supere las 25 ha.
- 2.1.2. Explotaciones que tengan un movimiento total de tierras superior a 200.000 metros cúbicos anuales.
- 2.1.3. Explotaciones que se realicen por debajo del nivel freático, tomando como nivel de referencia el más elevado entre las oscilaciones anuales, o que pueden suponer una disminución de la recarga de acuíferos superficiales o profundos.

2.1.4. Explotaciones de depósitos ligados a la dinámica actual: fluvial, fluvio-glacial, litoral o eólica. Aquellos otros depósitos y turberas que por su contenido en flora fósil puedan tener interés científico para la reconstrucción palinológica y paleoclimática.

2.1.5. Explotaciones visibles desde autopistas, autovías, carreteras nacionales y comarcales, espacios naturales protegidos, núcleos urbanos superiores a 1.000 habitantes o situadas a distancias inferiores a 2 km de tales núcleos.

2.1.6. Explotaciones de sustancias que puedan sufrir alteraciones por oxidación, hidratación, etc., y que induzcan, en límites superiores a los incluidos en las legislaciones vigentes, a acidez, toxicidad u otros parámetros en concentraciones tales que supongan riesgo para la salud humana o el medio ambiente, como las menas con sulfuros, explotaciones de combustibles sólidos, explotaciones que requieran tratamiento por lixiviación in situ y minerales radiactivos.

2.1.7. Extracciones que, aun no cumpliendo ninguna de las condiciones anteriores, se sitúen a menos de 5 km de los límites del área que se prevea afectar por el laboreo y las instalaciones anexas de cualquier explotación o concesión minera a cielo abierto existente.

Para comenzar el procedimiento de evaluación ambiental ordinaria, el promotor presentará ante el órgano sustantivo la documentación completa del proyecto y el estudio de impacto ambiental.

El estudio de impacto ambiental debe contener la siguiente información:

a) Descripción general del proyecto y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos vertidos y de emisiones de materia o energía resultantes.

b) Exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, así como una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.

c) Inventario Ambiental y descripción de los procesos e interacciones ecológicas o ambientales claves.

d) Evaluación y, si procede, cuantificación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana,

la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y, en su caso, durante la demolición o abandono del proyecto.

e) Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios protegidos Red Natura 2000, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.

f) Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente

g) Programa de vigilancia y seguimiento ambiental.

h) Análisis sobre la vulnerabilidad de los proyectos ante accidentes graves o catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

i) Resumen del estudio y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.

j) Lista de referencias bibliográficas consultadas y análisis y listado de la normativa ambiental aplicable al proyecto.

#### **1.4 EQUIPO DE TRABAJO**

El equipo de trabajo para la realización de este estudio está integrado por las siguientes personas:

SUSANA TEJADA RASCÓN. Ingeniero Técnico de Minas

JOSÉ MIGUEL ARANDA ALENTORN: Ingeniero Técnico de Minas y Geólogo

EMILIO NIETO SORIANO. Licenciado en Geografía e Historia.

## **2. NORMATIVA AMBIENTAL.**

A continuación se adjunta un listado de toda la normativa que se ha tenido en cuenta a la hora de elaborar el presente Estudio de Impacto Ambiental:

### **LEGISLACIÓN ESTATAL:**

- Disposiciones generales:
  - ✓ Real Decreto-ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
  - ✓ Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
  - ✓ Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
  - ✓ Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible. (Título III. Sostenibilidad medioambiental).
  - ✓ Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España.
  - ✓ Real Decreto 2090 /2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
  - ✓ Ley Orgánica 16/2007, de 13 de diciembre, complementaria de la Ley para el desarrollo sostenible del medio rural.
  - ✓ Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural.
  - ✓ Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
  - ✓ Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental
  - ✓ Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9



de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero

▪ Aguas:

- ✓ Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- ✓ Real Decreto-ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente
- ✓ Real Decreto 29/2011, de 14 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas, y el Real Decreto 650/1987, de 8 de mayo, por el que se definen los ámbitos territoriales de los Organismos de cuenca y de los planes hidrológicos.
- ✓ Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.
- ✓ Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- ✓ Orden MAM/85/2008, de 16 de enero, por la que se establecen los criterios técnicos para la valoración de los daños al dominio público hidráulico y las normas sobre toma de muestras y análisis de vertidos de aguas residuales.
- ✓ Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- ✓ Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- ✓ Corrección de errores de la Orden MAM/985/2006, de 23 de marzo, por la que se desarrolla el régimen jurídico de las entidades colaboradoras de la administración hidráulica en materia de control y vigilancia de calidad de las aguas y de gestión de los vertidos al dominio público hidráulico.

- ✓ Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- ✓ Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley de Aguas.
- **Atmósfera:**
  - ✓ Real Decreto 678/2014, de 1 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.(BOE 27-08-2014).
  - ✓ Real Decreto 1494/2011, de 24 de octubre, por el que se regula el Fondo de Carbono para una Economía Sostenible.
  - ✓ Real Decreto 301/2011, de 4 de marzo, sobre medidas de mitigación equivalentes a la participación en el régimen de comercio de derechos de emisión a efectos de la exclusión de instalaciones de pequeño tamaño.
  - ✓ Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
  - ✓ Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
  - ✓ Real Decreto 795/2010, de 16 de junio, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan.
  - ✓ Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
  - ✓ Orden MAM/1444/2006, de 9 de mayo, por la que se designa a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente como Autoridad Nacional del Sistema de Inventario Nacional de Emisiones Contaminantes a la Atmósfera.
- **Espacios naturales, flora y fauna:**
  - ✓ Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

- ✓ Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- ✓ Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
- ✓ Orden AAA/75/2012, de 12 de enero, por la que se incluyen distintas especies en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial para su adaptación al Anexo II del Protocolo sobre zonas especialmente protegidas y la diversidad biológica en el Mediterráneo.
- ✓ Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- ✓ Real Decreto 139/2011, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- ✓ Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre, por el que se regula el listado y catálogo español de especies exóticas invasoras.
- ✓ Orden ARM/2294/2011, de 19 de agosto, por la que se modifica la Orden ARM/2090/2011, de 22 de julio, por la que se establecen medidas provisionales de protección frente al caracol manzana «*Pomacea insularum*» y «*Pomacea canaliculata*».
- ✓ Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- ✓ Real Decreto 664/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la alimentación de aves rapaces necrófagas con subproductos animales no destinados a consumo humano.
- ✓ Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

- ✓ Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- ✓ Convenio sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestres (CITES), hecho en Washington el 3 de marzo de 1973, (publicado en el "Boletín Oficial del Estado" de 30 de julio de 1986 y 10 de agosto de 1991), modificaciones a los Apéndices I y II, aprobados en la XIII reunión de la Conferencia de las Partes celebrada en Bangkok el 14 de octubre de 2004.
- Restauración Minera
  - ✓ 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.
  - ✓ Real Decreto 2994/1982, de 15 de octubre (B.O.E. 15-11-82), sobre restauración del espacio natural afectado por actividades mineras desarrollado por la Orden de 20 de noviembre de 1984 (B.O.E. 28-11-84).
  - ✓ Real Decreto 1116/1984, de 9 de mayo, sobre restauración del espacio natural afectado por las explotaciones de carbón a cielo abierto y el aprovechamiento racional de estos recursos energéticos; desarrollado por la Orden de 13 de junio de 1984.
- Minas
  - ✓ Ley 22/1973 de 21 de julio, de Minas (B.O.E. n° 176 de 24 de julio)
  - ✓ Real Decreto 2857/1978 de 25 de agosto (B.O.E. n° 295 de 11 de diciembre), por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería.
  - ✓ Ley 54/1980 de 5 de noviembre (B.O.E. 21-11-80), de modificación de la Ley de Minas, con especial atención a los recursos minerales energéticos.
  - ✓ Real Decreto 107/1995 de 27 de enero (BOE n°41 de 17/02/1995), por el que se fijan criterios de valoración para configurar la sección A) de la Ley de Minas; corrección de errores (BOE n° 86 de 11/04/1995).

- ✓ Real Decreto Legislativo 1303/1986 de 28 de junio (B.O.E. 30-6-86), de adaptación del título VIII de la Ley 22/1973 de minas al derecho de las Comunidades Europeas.
- Prevención ambiental:
  - ✓ Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
  - ✓ Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
  - ✓ Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
  - ✓ Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, modificada por la Ley 33/2015, de 21 de septiembre.
  - ✓ Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
  - ✓ Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Residuos:
  - ✓ Ley 7/2022 de Residuos y suelos contaminados para una economía circular
  - ✓ Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
  - ✓ Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
  - ✓ Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Ruido:
  - ✓ Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
  - ✓ Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

- ✓ Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- ✓ Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetos de calidad y emisiones acústicas.
- Suelos:
  - ✓ Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
  - ✓ Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

## LEGISLACIÓN COMUNITARIA

- ✓ Directiva 97/11/CE, del Consejo de 3 de marzo de 1997, por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- ✓ Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- ✓ Directiva 2002/49/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- ✓ Directiva 2008/50/CE, de 21 de mayo, relativa a la calidad del aire ambiente y una atmósfera más limpia en Europa, donde se establecen los requisitos, objetivos a alcanzar y valores límite.
- ✓ Directiva 2010/75/UE sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación).

- ✓ Directiva 2011/92/UE del Parlamento y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- ✓ Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de abril de 2014 por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- ✓ Directiva 2015/1480/CE, de la Comisión, de 28 de agosto de 2015 por la que se modifican varios anexos de las Directivas 2004/107/CE y 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en los que se establecen las normas relativas a los métodos de referencia, la validación de datos y la ubicación de los puntos de muestreo para la evaluación de la calidad del aire ambiente

## LEGISLACIÓN AUTONÓMICA ARAGÓN

### Aguas:

- ✓ Decreto 176/2018, de 9 de octubre, por el que se aprueba la modificación del Reglamento de los vertidos de aguas residuales a las redes municipales de alcantarillado, aprobado por Decreto 38/2004, de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón.
  - ✓ Ley 10/2014, de 27 de noviembre, de Aguas y Ríos de Aragón.
  - ✓ Decreto 107/2009, de 9 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la revisión del Plan Aragonés de Saneamiento y Depuración.
  - ✓ Decreto 206/2008, de 21 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica el Decreto 266/2001, de 6 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento regulador del Canon de Saneamiento de la Comunidad Autónoma de Aragón.
  - ✓ Decreto 38/2004, de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de los vertidos de aguas residuales a las redes municipales de alcantarillado.
- Minas

- ✓ Decreto 98/1994, de 26 de abril, de la Diputación General de Aragón, (B.O.A. 09/05/1994) sobre normas de protección del medio ambiente de aplicación a las actividades extractivas en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- ✓ Orden de 18 de mayo de 1994, del Departamento de Medio Ambiente, (B.O.A. 01/06/1994) por la que se establecen normas en materia de garantías a exigir para asegurar la restauración de espacios naturales afectados por actividades extractivas.
- Espacios naturales, flora y fauna:
  - ✓ Decreto 300/2015, de 4 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el urogallo y se aprueba su Plan de Conservación del Hábitat.
  - ✓ Decreto 185/2018, de 23 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 300/2015, de 4 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el urogallo y se aprueba su Plan de conservación del hábitat.
  - ✓ Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.
  - ✓ Decreto 127/2006, de 9 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común, Austropotamobius pallipes, y se aprueba el Plan de Recuperación.
  - ✓ Orden de 10 septiembre de 2009, del Consejero de Medio Ambiente, por la que se modifica el ámbito de aplicación del plan de recuperación del cangrejo de río común, Austropotamobius pallipes, aprobado por el Decreto 127/2006, de 9 de mayo, del Gobierno de Aragón.
  - ✓ Decreto 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba el Plan de Recuperación.
  - ✓ Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (Falco naumanni) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat.



- ✓ Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación.
- ✓ ORDEN de 16 de diciembre de 2013, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, por la que se modifica el ámbito de aplicación del plan de recuperación del águila-azor perdicera, *Hieraaetus fasciatus*, aprobado por el Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón.
- ✓ Resolución de 30 de junio de 2010, de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- ✓ Decreto 93/2003, de 29 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el al-arba, *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) gueldenst. y se aprueba el Plan de Conservación.
- ✓ Decreto 166/2010, de 7 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para *Borderea chouardii*, y se revisa su Plan de Recuperación.
- ✓ Decreto 92/2003, de 29 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el Crujiente, *Vella pseudocytisus* l. Subsp. Paui Gómez Campo, y se aprueba el Plan de Recuperación.
- ✓ Decreto 234/2004 de 16 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el Zapatito de dama, *Cypripedium calceolus* L, y se aprueba su Plan de Recuperación.
- ✓ Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón.
- ✓ Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, por el que se crea el Inventario de Humedales Singulares de Aragón y se establece su régimen de protección.
- ✓ Decreto 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se delimitan las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas de

interés comunitario en Aragón y se regula la alimentación de dichas especies en estas zonas con subproductos animales no destinados al consumo humano procedentes de explotaciones ganaderas.

- ✓ Resolución de 30 de junio de 2010, de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Planeamiento y Ordenación del Territorio:
  - ✓ Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón
  - ✓ Decreto 81/2015, de 5 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento del Instituto Geográfico de Aragón y del Sistema Cartográfico de Aragón.
  - ✓ Decreto 82/2015, de 5 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento regulador de la información geográfica de Aragón.
  - ✓ Decreto 83/2015, de 5 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica el Decreto 132/2010, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento del Consejo de Ordenación del Territorio de Aragón.
- Prevención ambiental:
  - ✓ Decreto Legislativo 1/2017, de 20 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón.
  - ✓ Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón
  - ✓ Patrimonio Histórico Artístico:
    - ✓ Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón.
    - ✓ Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.
- Residuos:

- ✓ Decreto 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos.
  - ✓ Decreto 133/2013, de 23 de julio, del Gobierno de Aragón, de simplificación y adaptación a la normativa vigente de procedimientos administrativos en materia de medio ambiente.
  - ✓ Decreto 2/2006, de 10 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos industriales no peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos industriales no peligrosos no susceptibles de valorización en la Comunidad Autónoma de Aragón.
  - ✓ Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
  - ✓ Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón.
  - ✓ Decreto 117/2009, de 23 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Ruido:
    - ✓ Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

- ✓ Resolución de 15 de marzo de 2011, de la Directora General de Calidad Ambiental y Cambio Climático, por la que se da publicidad a la Ordenanza Municipal Tipo de Aragón en materia de contaminación acústica.

### 3. LOCALIZACIÓN, INFRAESTRUCTURAS Y COMUNICACIONES.

La Concesión “Graderas II” n° 6113 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 n° 519 (Aguaviva) y n° 494 (Calanda) del Mapa Topográfico Nacional de España.

Las coordenadas geográficas que delimitan la Concesión Graderas II n° 6113 referidas al meridiano de Greenwich (Geográficas ETRS89) son:

PUNTO	LONGITUD W	LATITUD N
P.P.1	0° 22' 44.38''	40° 49' 15.86''
2	0° 21' 44.38''	40° 49' 15.86''
3	0° 21' 44.38''	40° 48' 55.86''
4	0° 22' 44.38''	40° 48' 55.86''
5	0° 22' 44.38''	40° 49' 15.86''

**Tabla 1.** Coordenadas geográficas ETRS89 del perímetro explotación Concesión “Graderas II” n° 6113

Las coordenadas geográficas que delimitan la Concesión Graderas II n° 6113 referidas al meridiano de Greenwich (UTM ETRS89) son:

PUNTO	X	Y
P.P.1	721036.87	4522200.80
2	722442.59	4522243.00
3	722461.16	4521626.17
4	721055.33	4521583.97
5	721036.87	4522200.80

**Tabla 2.** Coordenadas UTM ETRS89 del perímetro explotación Concesión “Graderas II” n° 6113

Se cierra así un perímetro de 3 cuadrículas mineras dentro del cual se sitúan las dos zonas de explotación que se han definido, siendo los perímetros de cada zona los que se muestran a continuación por estas coordenadas en sistema UTM ETRS89:

### ZONA I. Superficie. 9,96 has

PUNTO	X	Y
1	721518	4522025
2	721687	4522073
3	721855	4522147
4	721912	4522169
5	721973	4522193
6	722026	4522210
7	722074	4522231
8	722416	4522243
9	722313	4522203
10	722231	4522170
11	722095	4522103
12	722013	4522065
13	721890	4522002
14	721725	4521948
15	721570	4521895

**Tabla 3.** Coordenadas perímetro explotación Zona I Concesión “GRADERAS II” n° 6113

### ZONA II. Superficie 10,40 has

PUNTO	X	Y
1	721451	4521692
2	721693	4521738
3	721830	4521759
4	721859	4521763
5	721944	4521769
6	722014	4521807
7	722136	4521826
8	722183	4521824
9	722453	4521882
10	722459	4521708
11	722101	4521713
12	722016	4521682
13	721982	4521673
14	721894	4521651
15	721791	4521657
16	721672	4521654
17	721577	4521669
18	721469	4521665
19	721456	4521664

**Tabla 4.** Coordenadas perímetro explotación Zona II Concesión “GRADERAS II” n° 6113

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 Más 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:

<b>DISTANCIAS A POBLACIONES PRÓXIMAS</b>		
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 Más de las Matas.
- Línea eléctrica de Alta tensión
- Carretera Te-39

## **4. DESCRIPCION DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES**

### **4.1 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 dos 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 1 y al existir ya un hueco minero, se podrá depositar el estéril dentro del propio hueco ya explotado de forma casi inmediata.

Dentro de la explotación “Graderas II” n° 6113 se establecen dos zonas de explotación (plano 4 y 5)

Zona 1: 9,96 has.

Zona 2: 10,40 has.

En el conjunto de la explotación se explotará mediante bancos de una altura aproximada de 15 m y dejando la explotación con bermas intermedias de 6 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 hueco ya existente tan pronto como se termine de explotar, y así de forma continuada 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:

$$650.000\text{m}^3 \times 1.9 \text{ T/m}^3 = 1.300.000 \text{ Tm vendibles.}$$

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 (m3)
1	9,96	1.824.927	285.000	570.000	1.475.187	64.740
2	10,4	2.350.767	365.000	730.000	1.918.167	67.600
	20,36	4.175.694	650.000	1.300.000	3.393.354	132.340

**Tabla 5.** Volúmenes generales de la explotación “Graderas II” n° 6113

#### ZONA 1 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 (m3)
1	9,96	1.824.927	285.000	570.000	1.475.187	64.740

**Tabla 6.** Volúmenes explotación de la Zona 1 “Graderas II” n° 6113

#### ZONA 2 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 (m3)
2	10,4	2.350.767	365.000	730.000	1.918.167	67.600

**Tabla 7** Volúmenes explotación de la Zona 2 “Graderas II” n° 6113

#### **4.2. 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 6 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 1 en su lado oeste, donde se localiza el antiguo hueco de explotación y desde aquí se realizará un avance hacia el este.

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 1 se depositará en las áreas que se indican en el plano 6. Se prevé que el acopio exterior de estériles de la Zona 1 tenga una duración de un par de meses.

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 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 6 m; El ángulo de cara del talud será de 60° de media en el lado norte y de 34 en el lado sur, donde la berma tendrá 10 metros de anchura.

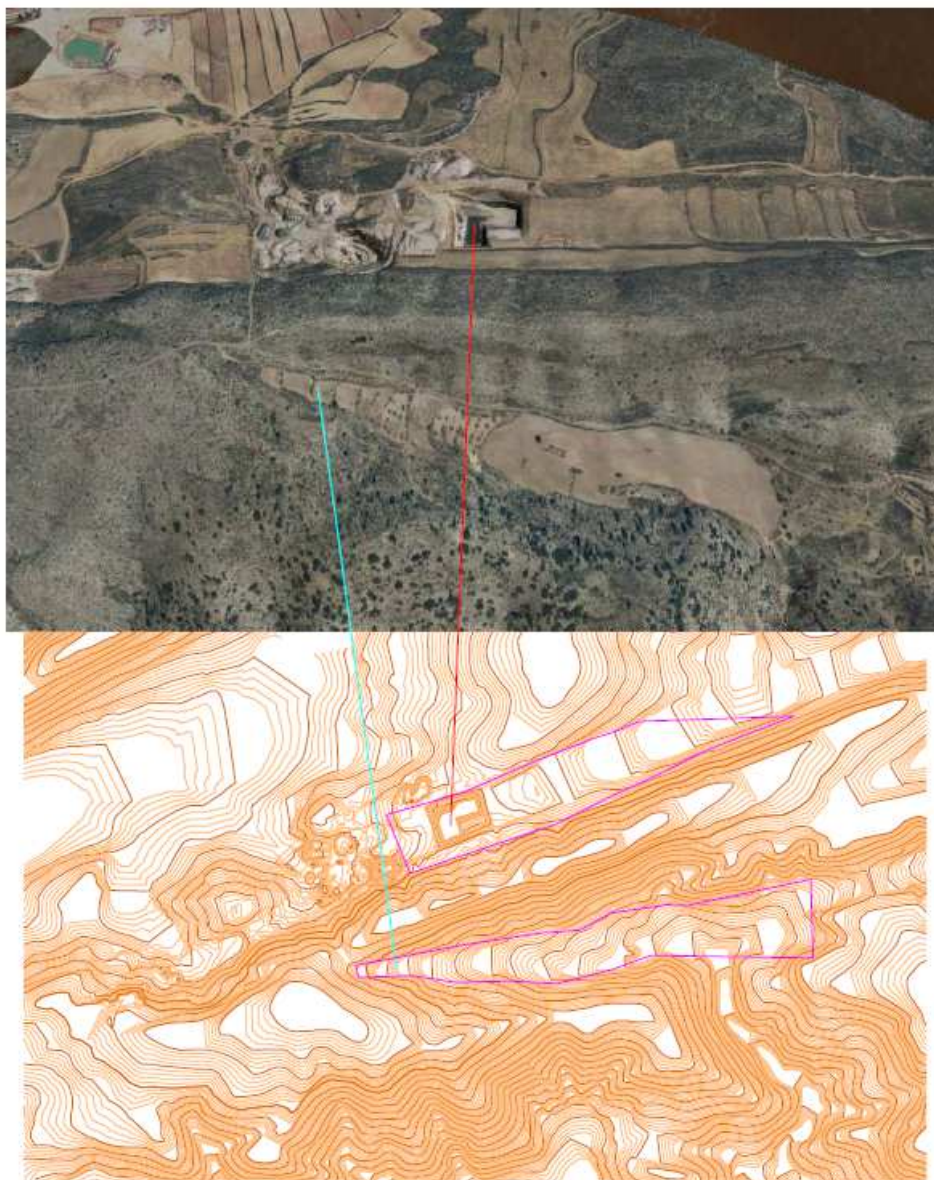
Reflejar que a medida que se profundiza y avanza linealmente la explotación hacia cotas inferiores, se mantendrá una pendiente del 1% durante el avance, para que las aguas se recojan siempre en puntos más bajos.

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 la Zona 1, la situada más al norte e indicada con línea roja en la simulación, donde

existe un hueco de explotación antiguo con una serie de acopios, y la denominada Zona 2, situada al sur e indicada con línea azul en la simulación.



**Figura 1.** Simulación 3D y curvado de situación preoperativa de la Concesión “Graderas II” n° 6113 donde se puede observar lo que serán las dos zonas de explotación (contorno magenta) y su relación con la ortofoto (línea roja para la Zona 1 y línea azul para la Zona 2).

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 zona norte, sobre la zona donde se localiza el hueco de explotación con una balsa, para ir avanzando desde aquí hacia el este a lo largo de los campos abancalados. De esta forma, a los pocos meses de explotación ya se habrá creado hueco suficiente para ir

depositando los estériles dentro del hueco, sin necesidad de mantener un acopio exterior de estériles.

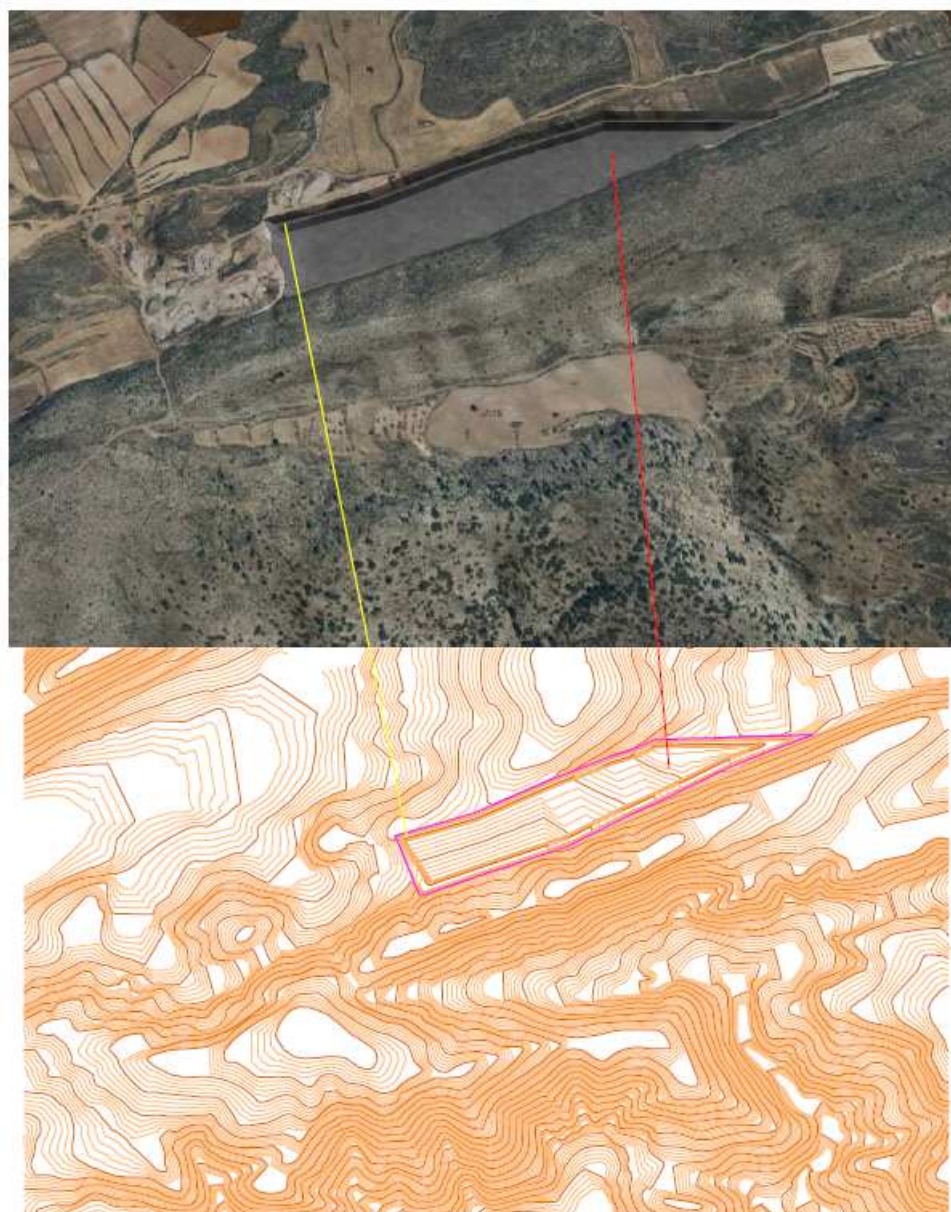


**Figura 2.** Simulación 3D de situación preoperativa de la Concesión “Graderas II” n° 6113 desde el oeste, donde se aprecian tanto el hueco de explotación antiguo como los acopios existentes.



### **ZONA 1.**

Situada en el área más al norte de la Concesión, presenta un hueco de explotación antiguo, desde el que comenzarán los trabajos de explotación que irán avanzando hacia el oeste y hacia el este.



**Figura 3.** Simulación 3D y curvado de situación de Concesión “Graderas II” n° 6113 tras la explotación de la Zona 1, donde se puede observar lo que será el hueco de explotación (contorno magenta). La línea amarilla nos marca la situación de la berma en la simulación y su relación con el curvado, y la línea roja nos marca el fondo de corta y su relación entre la simulación y el curvado.

El desarrollo de los trabajos de explotación en esta zona implica la retirada previa de la tierra vegetal que se depositará en el acopio de tierra vegetal a ubicar en la

parcela 46 del polígono 12 de Castellote y que se depositará en cordones con altura inferior a 1,8 m en los lugares en los que se indica en el plano 6.

Una vez retirada la tierra vegetal se procederá al arranque de estéril, comenzando desde el oeste y hacia el este a lo largo de toda la superficie de la Zona 1.

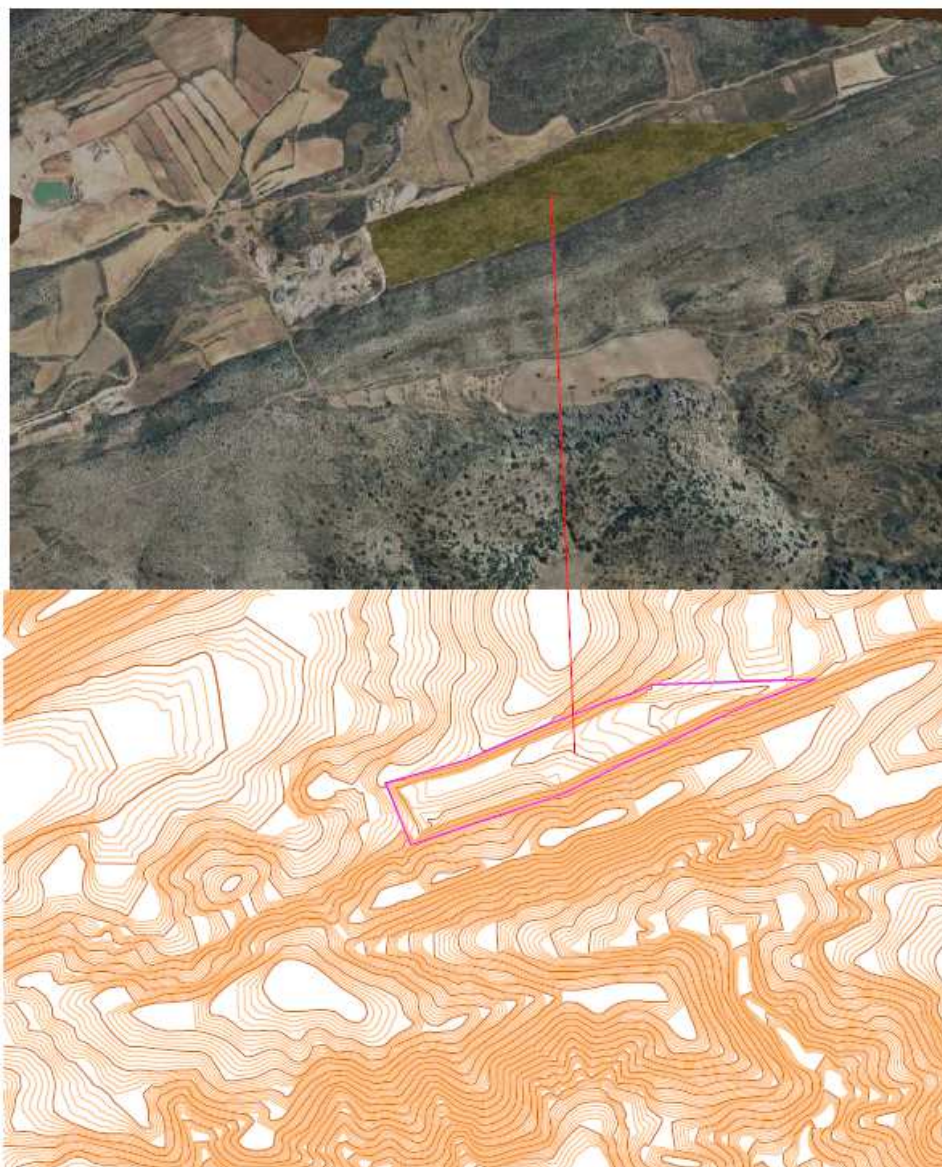


**Figura 4.** Vista desde el sur de la simulación 3D tras la explotación de la Zona 1 de la Concesión “Graderas II” n° 6113.

La explotación comenzará en la cota 995 en el lado este de la explotación y terminará a la cota 945 en el extremo oeste de la concesión, con un fondo de corta de unos 30 metros de profundidad.

Inicialmente la explotación comienza donde está el hueco antiguo y avanza hacia el oeste, hasta llegar al límite del perímetro de explotación marcad. Desde aquí, comienza a explotarse en dirección oeste, a la vez que podrá comenzar el volcado de estéril sobre el hueco operativo creado, de manera que cuando termine la explotación de la Zona I el hueco operativo estará restaurado, mostrando un aspecto similar al que se indica en la siguiente figura.





**Figura 5.** Simulación 3D y curvado de la Concesión “Graderas II” n° 6113 tras la restauración de la Zona 1, donde se puede observar lo que ha sido el hueco de explotación ya restaurado (contorno magenta en el curvado y trama verde en la simulación). La línea roja relaciona la posición de la zona restaurada en la simulación con la del curvado.

Aunque por razones obvias (utilización ortofoto actual) en la simulación se presenta la zona de los acopios existentes en su estado actual, toda esta zona también será restaurada al mismo tiempo que el resto del hueco, y por lo tanto la zona en restauración abarcará la superficie que se indica en la siguiente figura.



**Figura 6.** En trama verde se indica toda el área de restaurada tras la explotación de la Zona I, que incluye todas las zonas de acopios antiguos que había antes de esta nueva fase de explotación.



## **ZONA 2.**



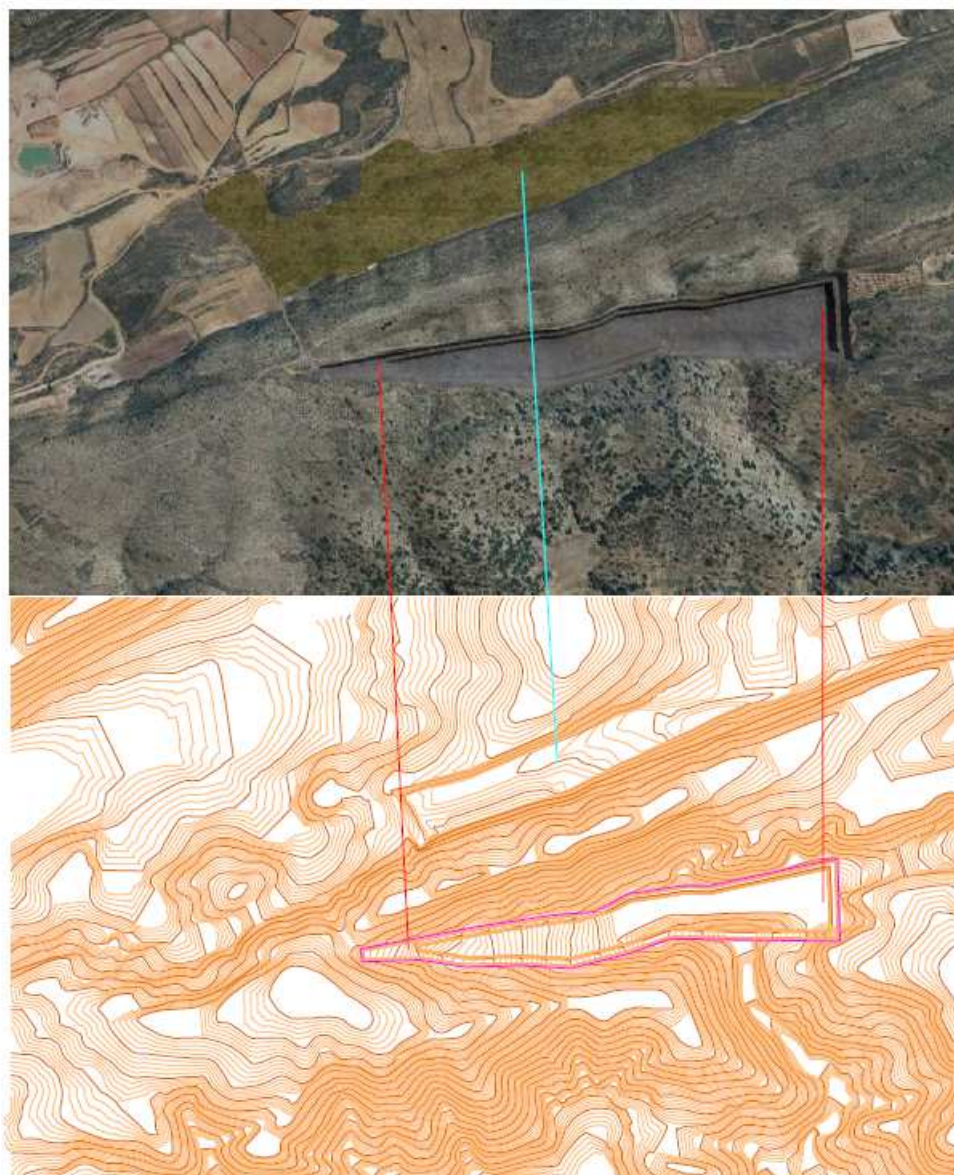
**Figura 7.** Simulación 3D y curvado de situación inicial de la Zona 2 de explotación dentro de la Concesión “Graderas II” n° 6113 donde se puede observar la zona 1 de explotación ya restaurada (perímetro en negro en el curvado y trama verde en la simulación, y la línea azul que relaciona ambas imágenes), así como el hueco de explotación de la Zona 2 (trama magenta en el curvado y líneas rojas que relacionan su posición en las dos imágenes).

La Zona 2 ocupará principalmente toda la zona que se corresponde con los campos de cultivo abancalados existentes en la vaguada situada al sur del anticlinal.

La Zona 2 comienza con la tala de los almendros y la retirada de la tierra vegetal, que será acopiada sobre la parcela 46 del polígono 12 de Castellote en donde se muestra en el plano 6.

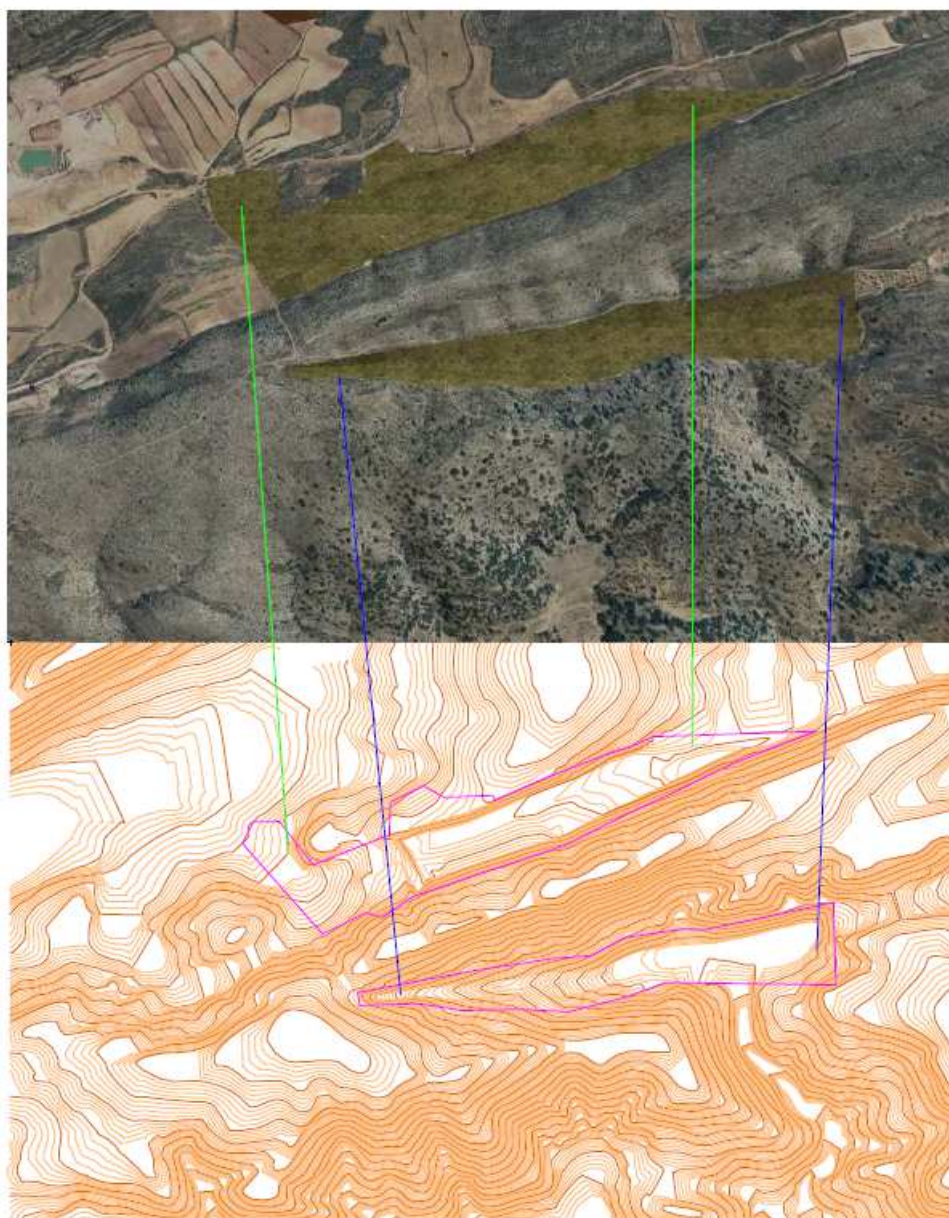
La explotación comenzará desde el oeste, entorno a la cota 995 e irá descendiendo progresivamente hacia el oeste hasta alcanzar la cota 920. El estéril generado inicialmente servirá para terminar la restauración de todo el área afectada por la explotación de la Zona 1, y conforme se vaya ampliando el hueco de explotación se extenderá a lo largo de dicho hueco para ir conformando la topografía final de restauración prevista en la Zona 2.

En las labores de restauración de la Zona 2, todo lo que había sido la zona del hueco de explotación se articularía como una superficie de suaves pendientes que descienden de oeste a este, hasta llegar a una zona más plana en el fondo del vallejo, similares a las inicialmente existentes y que se podría dedicar o bien a cultivos de cereal de secano o bien a cultivos de almendro. Se respeta en todo momento de la restauración el drenaje natural del agua por la misma barranquera que lo hace actualmente.



**Figura 8.** Simulación 3D y curvado de explotación de la Zona II de la Concesión “Graderas” n° 6113 donde se puede observar lo que será el hueco de explotación (contorno magenta en el curvado y trama gris en la simulación, con la posición relativa en ambas imágenes indicadas por la línea roja) y lo restaurado de la Zona I, (con trama verde en la simulación y su indicación relativa en ambas imágenes con línea azul).





**Figura 9.** Simulación 3D y curvado tras restauración de la Zona II de la Concesión “Graderas” n° 6113 donde se puede observar lo que han sido los huecos de explotación de las dos zonas (contorno magenta en el curvado y trama verde en la simulación, con la posición relativa en ambas imágenes indicadas por la línea verde para la Zona 1 y línea azul para la Zona 2).

El sistema de explotación a cielo abierto constará de las siguientes etapas:

- Arranque de tierra vegetal mediante retroexcavadora, que se depositará en el acopio temporal de tierra vegetal, cuya situación se muestra en el plano 24.
- Arranque mediante retroexcavadora del estéril hasta el techo del material explotable, que se depositará inicialmente donde se indica en el plano 24 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.

La retroexcavadora se situará sobre la superficie del terreno y seleccionará la capa de tierra vegetal. Esta tierra vegetal debe ser almacenada hasta que pueda extenderse en la superficie restaurada. El acopio de tierra vegetal se situará donde se indica en el plano 6.

El estéril y el material de rechazo que pudiera existir por no reunir las condiciones necesarias se depositará tan pronto como sea posible dentro del hueco que se vaya creando, homogeneizando su superficie y pasando a cubrirlos mediante la retropala con las tierras vegetales reservadas.

#### **4.3. ACOPIOS**

El comienzo de los trabajos implica la retirada previa de la tierra vegetal, que se localizará en el acopio de tierra vegetal a ubicar donde se señala en el plano 6 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. La situación de todos los acopios se muestra en el plano 6.

#### **Acopio de estéril:**

El material procedente de la Zona 1 de explotación se depositará inicialmente en la zona donde se situaron los acopios de la explotación antigua, en las parcelas 43, 44 y 45 del polígono 2 de rústica de Seno. Tan pronto como el avance de la explotación desde el hueco actual existente llegue hacia el límite de la Zona 1 en su lado oeste, se podrá comenzar a verter directamente el estéril sobre el propio hueco, desapareciendo de esta forma el acopio exterior de estériles. Tendrá una superficie de 2,53 has.

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

La tierra vegetal procedente del desbroce inicial de la Zona 1 se depositará a lo largo de la parcela 46 del polígono 12 de Castellote, en una zona plana que se corresponde con el campo de labor, hasta el momento en el que se tienda sobre el estéril utilizado para conformar la topografía final de restauración de dicha zona. También servirá como acopio de tierra vegetal de la Zona 2, procediendo de la misma forma. Tendrá una superficie de 1,38 has.

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

El acopio de arcillas se situará en la parte más cercana al camino de la parcela 43 del polígono 2 de Seno, y también en la parcela 44, ocupando una superficie total de 1,72 has.

### **4.4. 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.

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

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

1 Bulldozer.

1 Motoniveladora.

1 Cuba de agua.

#### **4.5. PERSONAL**

El personal necesario será el siguiente:

1 Director facultativo

5 Maquinistas (2 camión, 1 pala cargadora, 1 retroexcavadora, 1 buldozer y motoniveladora )

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.

#### **4.6. PLANIFICACIÓN PRODUCTIVA**

El cálculo de reservas explotables a cielo abierto ha arrojado una cantidad de 1.300.000 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 623.000 m<sup>3</sup> (518.000 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 7 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 I	ZONA II
1	170.000	
2	200.000	
3	200.000	
4		200.000
5		200.000
6		200.000
7		130.000

**Tabla 8** Cronograma de explotación de la Concesión “Graderas II” n° 6113 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.

#### 4.7. 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 zonas de explotación definidas, 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 Concesión “Graderas II”, no hay que afectar a ninguna de las infraestructuras viarias existentes.

#### 4.8. PLAN DE RESTAURACIÓN

La restauración se ejecutará conjuntamente con la explotación, debido a su metodología de transferencia.



Se considera oportuno el comentar en este apartado algunas acciones indispensables en el proceso con el objetivo de evaluar sus posibles impactos sobre el medio.

Como acciones indispensables tenemos:

- El relleno con el estéril que se irá extrayendo de la explotación
- El recubrimiento con tierra vegetal, que previamente se habrá retirado de las parcelas afectadas y se habrá sometido a tratamiento para no echar a perder la microflora y microfauna. Este tratamiento se establece en el apartado de medidas correctoras.
- Y por último la revegetación, condicionada por la vegetación actual de la zona y por la restauración de las zonas de explotación actuales. Por ese motivo se establece como medida general la creación de campos de cultivo en las zonas que una vez restauradas queden llanas y zona forestal en las laderas de mayor pendiente.

La fase inicial de la explotación consistirá en el desbroce mediante medios mecánicos de las superficies a explotar de forma inmediata. Los residuos vegetales generados durante dicha fase pueden ser astillados y empleados en la protección de la tierra vegetal y siembras.

Previamente a la afección de cualquier superficie, incluso por el paso de la maquinaria, se retirará y acopiará todo el perfil edáfico existente.

Se considera (tras las visitas de campo) que el espesor medio de la tierra vegetal aprovechable es de 0.65 metros de media a lo largo de las dos zonas de 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 dañe 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 1,8 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.

En el almacenamiento de tierra vegetal, esta deberá ser almacenada en cordones de no más de 1.8 metros de altura y deberán ser objeto de tratamientos de siembra con leguminosas, así como abonados y riegos. El fin de dichos tratamientos es preservar las características de fertilidad, microflora y microfauna asociadas a la tierra vegetal.

La retirada de tierra vegetal no se realiza de una vez, cada año se desbroza la superficie necesaria para permitir los trabajos de explotación planificados. La zona de acopio será en la parcela 46 del polígono 12 de rústica de Castellote. Tras observar los perfiles existentes en la concesión se considera que en la zona donde se desarrollarán las dos zonas de explotación hay un espesor aproximado de 0.65m de tierra vegetal.

El total de tierra vegetal generada será de **132.340 m<sup>3</sup>**.

La restauración del área afectada por la explotación minera no tiene el mismo tratamiento para toda la superficie, sino que en función de las pendientes topográficas se le da un tratamiento distinto, pudiéndose diferenciar cuatro áreas de restauración.

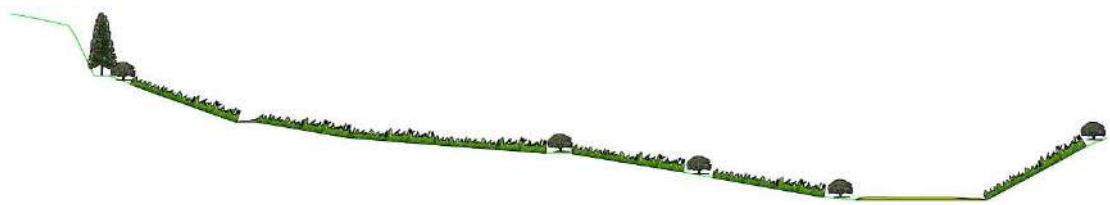
Área 1. Se corresponde con zonas que tras la restauración o bien serán prácticamente planas, o de muy escasa pendiente. Se podrán dedicar en el futuro a campos de cultivo de cereal de secano o de almendros. Ocuparán una superficie de 68.450 m<sup>2</sup> en la Zona 1 y de 27.331 m<sup>2</sup> en la Zona 2, lo que hace un total de 95.781 m<sup>2</sup>.

Área 2. Se corresponde con zonas dependientes suaves, inferiores a 20° que recibirán una revegetación mediante siembra manual y plantaciones de arbustivas. Ocuparán una superficie de 41.256 m<sup>2</sup> en la Zona 1 y de 30.088 m<sup>2</sup> en la Zona 2, lo que hace un total de 71.344 m<sup>2</sup>.

Área 3. Se corresponde con zonas de pendiente media, de entre 20 y 30° que recibirán una revegetación mediante hidrosiembra. Ocuparán una superficie de 20.708 m<sup>2</sup> en la Zona 1 y de 35.841 m<sup>2</sup> en la Zona 2, lo que hace un total de 56.549 m<sup>2</sup>.

Área 4. Se corresponde con zonas de pendiente alta, de entre 30 y 34° que recibirán una revegetación mediante hidrosiembra y colocación de mallas de fibra de coco. Al pie del talud se plantarán árboles, tipo pino, para ocultar el propio talud. Ocuparán una superficie de 24.723m<sup>2</sup> en la Zona 1 y de 11.772 m<sup>2</sup> en la Zona 2, lo que hace un total de 36.495 m<sup>2</sup>.

En los planos 25 y 26 se muestran las distintas áreas de revegetación de la zona 1 y zona 2 de explotación de la Concesión “Graderas II”



**Figura 10.** Esquema de plantación en un perfil de restauración con pinos a pie de los taludes más fuertes, dejando las zonas de pendientes menos fuertes para matorral y arbustivas, y la zona llana para cultivo de secano.

Como criterio general de restauración, en las zonas donde quedan los taludes con pendientes más fuertes, se plantarán pinos a pie de talud con el objetivo de cubrir de forma más rápida la vista de ese talud, al ser una especie de crecimiento más rápido que cualquiera del tipo quercus.

Se crearán canales de drenaje durante la explotación en el lado sur de cada una de las dos zonas de explotación, que llevarán las aguas de escorrentía hasta las líneas de flujo natural del agua. En el lado norte de cada una de las dos zonas no es necesario crear un canal de drenaje, pues las cunetas de los caminos existentes, hacen la función de canal de drenaje. Habrá que mantener estas cunetas en buen estado.

Durante los trabajos de restauración se mantendrá este canal de drenaje para evitar que la escorrentía pueda afectar a los trabajos de restauración de esas zonas. Una vez que toda la zona 1 y 2 de explotación vuelvan a su estado original de campos de

cultivo de cereal, se procederá a retirar el canal de drenaje, antes de la finalización del programa de vigilancia ambiental.

En el plano 6 se muestra el canal de drenaje diseñado para para la explotación de la Concesión Graderas II.

#### **4.9. MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE POLVO**

Se tiene en cuenta medidas realistas correctoras respecto al polvo. Únicamente señalar que son las que actualmente se están utilizando puesto que son las más efectivas en las explotaciones mineras y las que señala la normativa vigente.

Las acciones correctoras para minimizar los impactos sobre la atmósfera son:

- Retirada de polvo de los lugares donde se acumule.
- Evitar las áreas de excavación expuestas a la acción del viento.
- Se cumplirán las previsiones que señalan la ITC 2.0.02 (Protección de los trabajadores contra el riesgo por inhalación de polvo y sílice cristalina respirable) y la ITC 07.1.03 (Desarrollo de Labores – Maquinaria).
- Los equipos trabajarán en horarios diurnos de mayor actividad.
- Riego de la vegetación a ambos lados de la zona de explotación para evitar que los árboles o arbustos se sequen, ya que los sólidos en suspensión se depositan sobre las hojas y se obstruyen los estomas, provocando, por lo tanto, la muerte de los ejemplares.
- Los camiones cargados de material, irán con la carga cubierta correctamente cuando accedan a la carretera.
- En relación a las causas del ruido generado por la maquinaria fija y móvil utilizada en la explotación, el nivel sonoro total tiene escasa incidencia sobre el personal que directamente trabaja en el frente.

Con el fin de reducir las molestias y mantener el nivel de ruido de la normativa vigente, se adoptarán las siguientes medidas:

- Realizar un mantenimiento preventivo adecuado, ya que así se eliminan los ruidos procedentes de elementos desajustados o muy desgastados.
- En relación a las causas del ruido generado por la maquinaria fija y móvil utilizada en la explotación, el nivel sonoro total tiene escasa incidencia sobre el personal que directamente trabaja en el frente.
- Apagar los motores de la maquinaria que debe permanecer en largos tiempos de espera o en su caso, distanciar las fuentes de ruido.

- La situación de la maquinaria de excavación por debajo de la superficie del terreno y las pantallas de tierra y vegetación existente contribuyen a la atenuación del ruido.
- Se considera obligatorio la utilización de casco protector de oídos para el personal que trabaje próximo a una fuente sonora cuya intensidad supere los índices máximos admisibles establecidos en la normativa de actuación vigente.

El diseño de las pistas de acceso a bancos se establecerá conforme a lo establecido en la Ley y Reglamento de Minas, Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera e Instrucciones Técnicas Complementarias (I.T.C 07.1.03 Punto 1.5).

#### **4.10. DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LOS ACCESOS**

##### **Trazado**

El acceso a la Concesión “Graderas II” se realizará a través de los caminos existentes actualmente, que partiendo desde la carretera TE-8215 que une las poblaciones de Castellote y Molinos, conducen a esta zona de explotación (Plano 1).

Los viales de acceso serán los mismos que actualmente se utilizan para acceder a otras explotaciones del Grupo Pamesa en las inmediaciones, como la Concesión “Valdecastillo” n° 5470. Sobre estos viales se viene haciendo un mantenimiento continuo con limpieza periódica del material derramado en los viales, riego de viales en el momento en que la emisión de las partículas se hace perceptible, reducción de velocidad de circulación que es indicada por placas indicativas colocadas con prohibición de circular a más de 20 km/h y los camiones encargados del transporte del material van cubiertos con lonas que evitan el vertido de material en los viales. Pamesa Cerámica se ha encargado del asfaltado del camino desde la carretera Te-8215 hasta la entrada a la Concesión Graderas II n° 6113.

El diseño de las pistas de acceso a bancos, y de éstos a escombreras y acopios de arcillas temporales, se establecerá conforme a lo establecido en la Ley y Reglamento de Minas, Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera e Instrucciones Técnicas Complementarias.

Entendemos como pistas, la pista principal que une la zona de explotación con la zona de escombrera y almacenaje de arcilla extraída. Definimos rampas como accesos provisionales a distintos bancos de trabajo.

Ambas tienen distinto tratamiento y diseño; en las pistas la circulación es continua en los dos sentidos y a marcha rápida. En las rampas la utilización es mínima y la velocidad mucho menor.

#### **Anchura de calzada**

La anchura de las pistas será de 11 m y presentarán doble circulación. Las rampas tendrán una anchura de 4,5 m y serán de un solo sentido.

#### **Pendiente**

Las pistas presentarán pendientes medias de 4°, es decir, un 7%. Las pendientes de las rampas no sobrepasarán el 15 %.

#### **Cambios de rasante**

Se debe considerar la distancia de visibilidad de parada, es decir, la distancia necesaria para que un vehículo pueda detenerse, antes de llegar a chocar con cualquier obstáculo que pueda encontrarse en su camino.

#### **Conservación**

Se debe llevar a cabo un mantenimiento sistemático y periódico de la pista y accesos en uso, de modo que se conserven en todo momento en buenas condiciones de seguridad.

Se prestará especial atención a la conservación y limpieza de los drenajes existentes para evitar encharcamientos, así como la restauración de la superficie de rodadura, eliminando posibles baches, etc.

Se efectuarán riegos periódicos con el fin de disminuir la reducción de polvo que pueda limitar la visibilidad y aumentar la contaminación.

## **5. EXAMEN DE ALTERNATIVAS TÉCNICAMENTE VIABLES Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.**

La Ley 11/2014 de 4 de diciembre de Prevención y Protección ambiental de Aragón evaluación ambiental señala que entre la información que debe de contener el Estudio de Impacto Ambiental de Proyectos está “una exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales” artículo 27, punto 1 b.

En este caso se trata de dar continuidad a un proyecto existente, con la limitación espacial de estar condicionado por zonas de explotación ya autorizadas hacia el este y hacia el oeste, no pudiendo establecer por lo tanto alternativas sobre la superficie afectada. A la hora de valorar las alternativas viables se ha estudiado el método de explotación y las labores de rehabilitación y restauración del espacio afectado por la actividad minera.

Con objeto de asegurar una mejor claridad en el análisis propuesto se han agrupado sobre la alternativa 1 descrita aquellas características que fueron excluidas, determinando una explotación menos favorable desde el punto de vista ambiental. La alternativa 2 constituye la propuesta de explotación seleccionada en el proyecto por tener una menor afección ambiental. Además, se ha tenido en cuenta la alternativa “cero” sin proyecto.

En la zona no existen figuras de protección medioambiental incluidas en la red natura 2000, ni está afectada por planes de protección de fauna o flora. Tampoco presenta un valor paisajístico destacado sobre el entorno circundante.

La alternativa 0, que sería dejar la zona tal y como está actualmente y no realizar la explotación conllevaría como efectos positivos, efectos medioambientales por la no afección a más áreas de las existentes actualmente, aunque se trata de una zona que no presenta elementos medioambientales de gran interés o distintos a los del entorno inmediato, y como afecciones negativas estarían las afecciones sobre el medio socioeconómico, ya que el ayuntamiento de Seno y los propietarios de las parcelas donde se pretende realizar la explotación, dejarían de recibir ingresos por el canon de explotación que se estableciera, al igual que los municipios próximos dejarían de obtener unos ingresos por los servicios que se pudieran prestar en la explotación por

prolongación en el tiempo de la misma (puestos de trabajo, alojamiento y manutención de trabajadores, combustibles, reparaciones maquinaria....) y también una afección medioambiental al no procederse a la restauración de la zona actualmente afectada por la actividad minera.

### **5.1. ALTERNATIVAS DE MÉTODO DE SUPERFICIE**

Como alternativa 1 se plantea una explotación al mismo tiempo y de forma continua, en las dos zonas en las que se divide la explotación.



***Figura 11. Área de explotación en la alternativa 1.***

Como afecciones negativas estarían las que se producirían sobre el suelo y la vegetación, como consecuencia del desbroce y apertura de las dos zonas de explotación y también por el tránsito de maquinaria; sobre la atmosfera por la emisión de contaminantes por el tránsito de maquinaria y por las operaciones de arranque y carga de material en las dos zonas de forma simultánea. Sobre las aguas se podrían producir arrastres de los materiales sueltos que podrían depositarse hacia las redes de drenaje natural. La afección sobre el paisaje sería máxima, al afectar a una zona muy amplia, aunque de visibilidad limitada al ser sólo visible desde las proximidades de la explotación o desde zonas topográficamente altas, a las que el acceso puede estar más limitado. La restauración de la zona no podría realizarse a corto plazo, al estar la superficie de explotación activa durante largo tiempo ( al irse explotando las dos zonas a la vez, para obtener unas 200.000 tn año, la explotación de la zona 1 se prolongaría



unos 7 años, al igual que la zona 2) y habría que acondicionar superficies más grandes para el acopio de estériles que permanecerían acopiados durante un largo periodo de tiempo, aumentando el impacto paisajístico y aumentando también el riesgo de arrastre de materiales en suspensión, bien sea por aire o por agua, hacia la vegetación circundante.

Estas afecciones tendrían carácter temporal mientras se desarrollen las labores extractivas, aunque serían muy persistentes en el tiempo.

El desarrollo de la explotación conllevaría la consolidación de puestos de trabajo ya existentes para el desarrollo de las labores mineras, que supondrían un impacto positivo sobre la economía de la zona mientras se desarrollen los trabajos extractivos y de restauración.

Como alternativa 2 se plantea la explotación del perímetro solicitado en dos zonas separadas. Los trabajos comienzan en la Zona 1, y las labores de restauración se inician desde los primeros meses de explotación. Cuando se terminen los trabajos de explotación de la Zona 1, comienzan los trabajos de explotación en la Zona 2. Como se afectaría a cada una de las zonas por separado, la superficie abierta continuamente sería mucho más reducida y permitiría su restauración a la vez que avanzara la explotación.



**Figura 12** Áreas de explotación por zonas separadas en la alternativa 2.

La alternativa 2, presentaría al igual que la alternativa 1, como afecciones negativas las que se producirían sobre el suelo y la vegetación, como consecuencia del desbroce y apertura del hueco de cada una de las zonas de explotación, y también por el

tránsito de maquinaria; sobre la atmosfera por la emisión de contaminantes por el tránsito de maquinaria y por las operaciones de arranque y carga de material. Sobre las aguas se podrían producir arrastres de los materiales sueltos que podrían depositarse en la red de drenaje natural. Todas estas afecciones tendrían una menor afección espacial, al afectar a zonas más limitadas y por un periodo de tiempo más limitado, y por lo tanto, con una menor perduración temporal. El paisaje igualmente tendrá una afección menor al centrarse la explotación en áreas de menor tamaño. La restauración de la zona afectada por la explotación podría comenzar inmediatamente, depositando en el primer año de explotación los estériles directamente sobre el hueco minero, lo que ayudaría a minimizar los impactos medioambientales.

El desarrollo de la explotación conllevaría la creación o consolidación de los puestos de trabajo ya existentes en la actualidad para el desarrollo de las labores mineras en las concesiones próximas (en función de su ciclo de vida útil), que supondrían un impacto positivo sobre la economía de la zona mientras se desarrollen los trabajos extractivos y de restauración.

La posibilidad de comenzar con las labores de restauración en el primer año de explotación minimiza mucho los efectos negativos sobre el medio ambiente y presenta una mayor valoración de los efectos positivos sobre el medio ambiente a medio y largo plazo al igual que sobre la economía de la zona.

## **5.2 ALTERNATIVAS SOBRE REHABILITACIÓN DEL ESPACIO AFECTADO POR LA ACTIVIDAD MINERA.**

Como alternativa 1 se propone una rehabilitación topográfica de la explotación Concesión “Graderas II” n° 6113 de forma independiente para cada una de las dos zonas de explotación previstas, utilizando en la reforestación y plantación de cada zona especies distintas a las seleccionadas en la otra zona de la explotación.

Esto crearía dos áreas diferenciadas que no favorecerían la integración paisajística de la zona en el entorno.

Como alternativa 2 se propone una rehabilitación topográfica de la explotación Concesión “Graderas II” n° 6113 en que en la reforestación y plantación de las dos zonas se emplearían el mismo tipo de especies, generando de esta forma una

continuidad en la restauración y una mejora de la integración paisajística de toda la zona explotada con el entorno circundante.

### **5.3.- ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LAS ALTERNATIVAS**

De acuerdo al análisis realizado en la selección de alternativas se ha tenido en cuenta los posibles valores naturales y patrimoniales del ámbito de afección donde se localiza el proyecto y la mejor integración paisajística. También se ha tenido en cuenta el desarrollo de la actividad del proyecto atendiendo a criterios de seguridad y a que la implantación de la actividad contribuyera al desarrollo económico y al crecimiento del empleo en la zona.

El análisis de impactos ambientales de las tres alternativas permite distinguir:

La Alternativa “0” (sin proyecto) no ha sido considerada como la más adecuada debido a que no contribuye al progreso económico del territorio (valor de indudable importancia para acometer el proyecto por fijar a la población que se ha dedicado durante mucho tiempo a la actividad minera y que está trabajando actualmente en otras explotaciones en la misma zona) y no responde a la justificación técnica y económica que se plantea con el desarrollo de la actividad extractiva de arcillas y arenas. Además, quedaría sin restaurar el hueco de explotación existente actualmente.

La Alternativa “1” plantea en el desarrollo del proyecto más afecciones sobre los valores naturales. Promueve, en cualquier caso, las condiciones favorables para propiciar el asentamiento de la población en el territorio y contribuye al desarrollo económico y al crecimiento del empleo en la zona, dando continuidad a las actividades mineras en los municipios, crecimiento del empleo, incremento de las rentas individuales e incorpora nuevas fuentes de financiación a las administraciones locales de la zona.

Esta alternativa determina ambientalmente una situación más desfavorable, manteniendo una mayor afección sobre el paisaje al suponer una mayor visibilidad de los trabajos de explotación debido a que el hueco operativo de explotación es mayor.

Por otro lado los trabajos de restauración y rehabilitación sobre los taludes

finales no son simultáneos a la extracción del recurso, por lo que durante un tiempo más prolongado se verá el hueco operativo.

Así mismo, las afecciones sobre el entorno natural y socioeconómico de esta alternativa serían más importantes. Los acopios de estériles estarían más dispersos y tendrían una duración temporal más elevada, lo que hace que su viabilidad se reduzca ante la necesidad de implementar medidas correctoras importantes y costosas que los minimicen.

La Alternativa “2” minimiza en el desarrollo del proyecto las afecciones sobre los valores naturales y patrimoniales a la vez que asegura la mejor integración paisajística. Al igual que ocurre con la alternativa 1 promueve las condiciones favorables para propiciar el asentamiento de la población en el territorio y contribuye al desarrollo económico y al crecimiento del empleo en la zona, dando continuidad a las actividades mineras en el municipio, crecimiento del empleo, incremento de las rentas individuales e incorpora nuevas fuentes de financiación a las administraciones locales de la zona.

Esta alternativa ha sido seleccionada por suponer ambientalmente una situación más favorable, manteniendo una menor afección sobre el paisaje al determinar una menor visibilidad de los trabajos de explotación. El hueco de explotación es menor y el diseño de avance en una única zona de explotación minimiza la afección paisajística al mismo tiempo que permite que los trabajos de restauración sean simultáneos a la extracción del recurso. Cuando comiencen los trabajos de explotación de la Zona 2, la Zona 1 estará prácticamente restaurada.

Facilitará también la restitución morfológica y revegetación natural de toda la explotación permitiendo un perfil topográfico e integración adecuados con el entorno.

La zona además no presenta figuras medioambientales de protección destacadas que pudieran verse afectados de manera singular.

Esta alternativa se corresponde con la explotación descrita en el apartado 4.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO y con la IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS desarrollada en el capítulo 7.

#### **5.4.- VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL GLOBAL DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA**

Atendiendo a todo lo anterior, podemos concluir que el desarrollo del proyecto según se establece la alternativa 2 y siguiendo la propuesta de medidas preventivas, correctoras y compensatorias, ha sido considerado como el que presenta una mejor integración ambiental. Para la alternativa seleccionada, no se plantea ningún impacto relevante de carácter crítico, pudiendo poner en marcha las medidas mencionadas que corrijan los existentes.

De las actividades de proyecto principales causantes de impacto cabe señalar los que implican movimientos de tierra (extracción del recurso y alteración de la cubierta vegetal), que afectan a las zonas de vegetación y al paisaje en fase de explotación, así como un aumento potencial de partículas en suspensión por polvo, que afectan al entorno durante también esta fase explotación, tanto en el medio aéreo como hídrico. El aumento del tráfico rodado también supondrá un incremento de los riesgos por accidente y atropellos a la fauna local en la vía de acceso a la instalación.

Los elementos del medio que se espera tengan una mayor afección serán la calidad del aire por la posible presencia de polvo y el paisaje por pérdida de su calidad visual a pesar de la visibilidad nula desde núcleos de población o espacios singulares.

En la evaluación de los impactos en la alternativa seleccionada, estos se plantean como compatibles y moderados y se considera igualmente que el impacto ambiental global será MODERADO, siendo necesaria la aplicación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas para su corrección, así como del Plan de Vigilancia Ambiental descrito en este estudio.

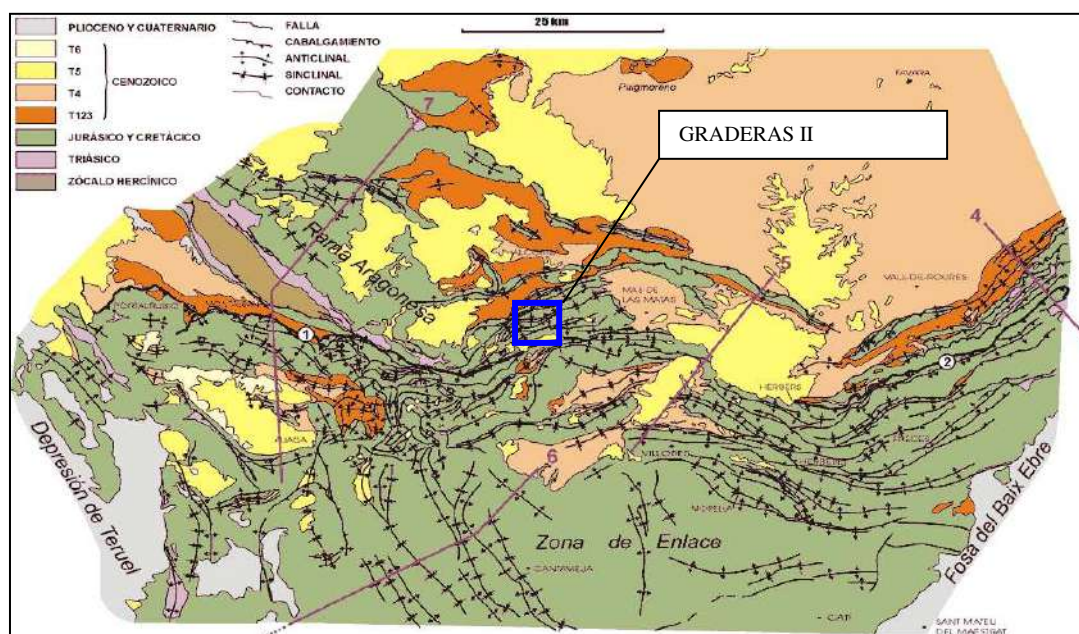
## 6. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. INVENTARIO AMBIENTAL

### 6.1. GEOLOGÍA

#### 6.1.1 Marco geológico

Desde el punto de vista geológico la zona de la Concesión “Graderas II” n° 6113 se encuentra situada en la Zona de Enlace (Figura 13), 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 esta virgaciones pertenece la zona en la que se encuentra ubicada la explotación Graderas II.



**Figura 13.- Situación geológica de la Concesión “Graderas II” en el contexto general de la Zona de Enlace y la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica.**

### **6.1.2. 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 próxima (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 deleznales 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 arcósicas 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 “Graderas II” 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 “Graderas II” 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 14.-** Nivel de arcilla blanca arenosa situada a muro de una capa de arenisca ferruginosa, pertenecientes a la Formación Utrillas y aflorantes en las proximidades de la Concesión Graderas II.



**Figura 15.-** 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-Turonienne*

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*

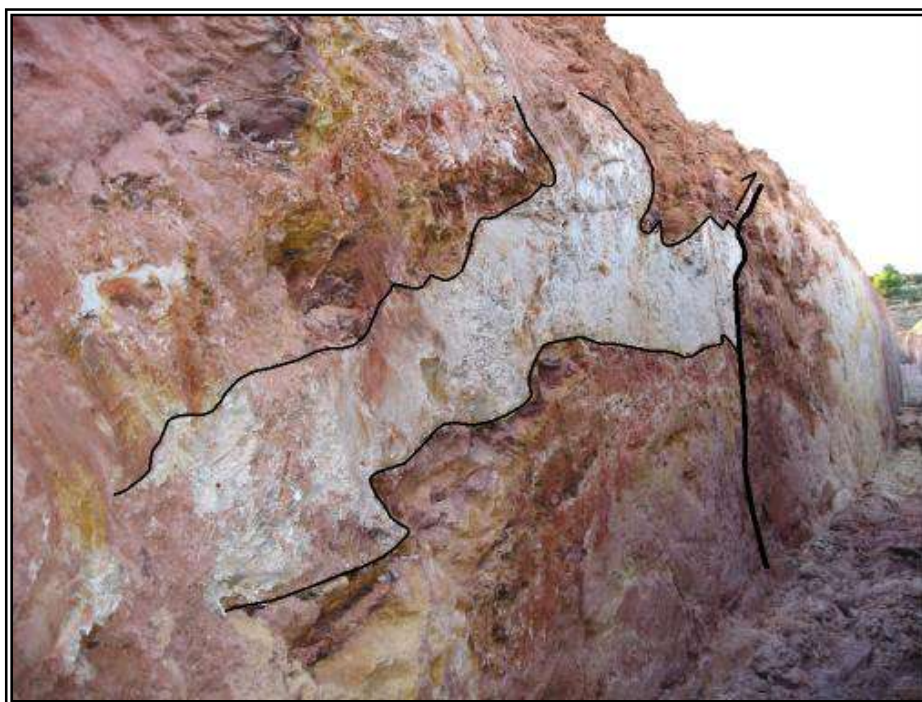
Sobre las dolomías turonenses reposa un paquete de 30 m de calizas blancas, a veces sacaroideas con rudistas y que destacan claramente del tramo anterior por su tonalidad más clara. En estas calizas se ha identificado abundante fauna de foraminíferos atribuyéndosele un origen arrecifal.

### *6.1.3. Tectónica*

La tectónica en la zona del permiso 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 calicata realizada en la Concesión Valdecastillo (muy próxima a Graderas II) un pliegue anticlinal cabalgante hacia el noroeste sobre las capas sub-verticales del techo de la formación Utrillas (figura 16). Asimismo se observan pequeñas fracturas de alto ángulo de rumbo norte-sur que intersectan el paquete perpendicularmente con saltos verticales de escala métrica.



**Figura 16.-** 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).

## 6.2. 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 explotación. 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.

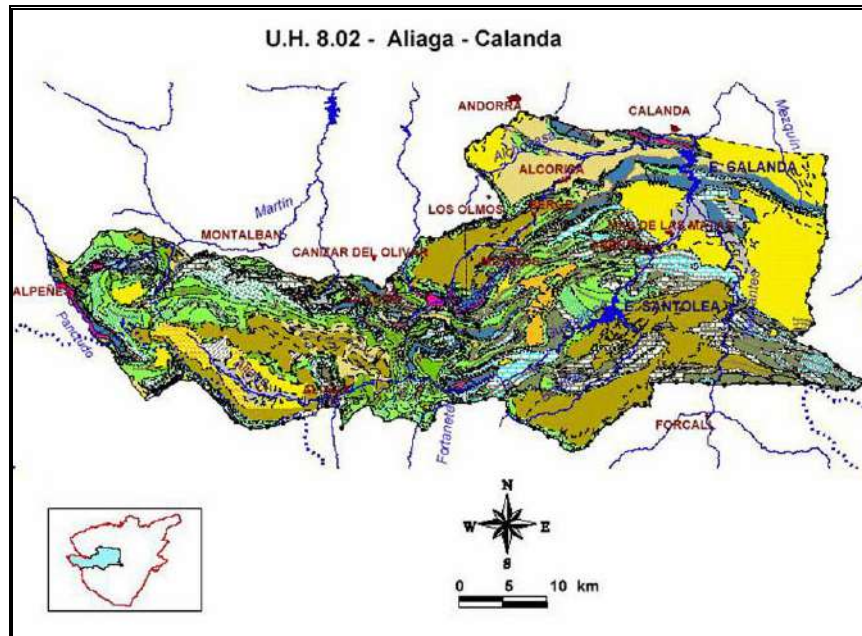
El relieve en general es suave. La pendiente en el contraste entre en los





### **6.3.2. Hidrogeología Subterránea**

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



***Figura 18.-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 facturación y disolución, en general dan buenos acuíferos, sin embargo las arcillas con areniscas y bancos de calizas constituyen acuíferos multicasas 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 Guadalupe.

## **6.4. CLIMATOLOGÍA**

Según la caracterización agroclimática de la provincia de Teruel, Madrid 1991 se han obtenido los valores de los parámetros que determinan el clima, que utiliza datos de la estación del Pantano de Santolea.

Altitud 618 m

**Temperaturas****Temperatura media mensual de Medias**

Ene.	Febr.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Julio	Ag	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
<b>5.1°</b>	<b>6.1°</b>	<b>8.9°</b>	<b>11.6°</b>	<b>15.6°</b>	<b>19.6°</b>	<b>22.7°</b>	<b>22.3°</b>	<b>19.2°</b>	<b>13.9°</b>	<b>8.9°</b>	<b>5.4°</b>	<b>13.3°</b>

**Temperatura media estacional**

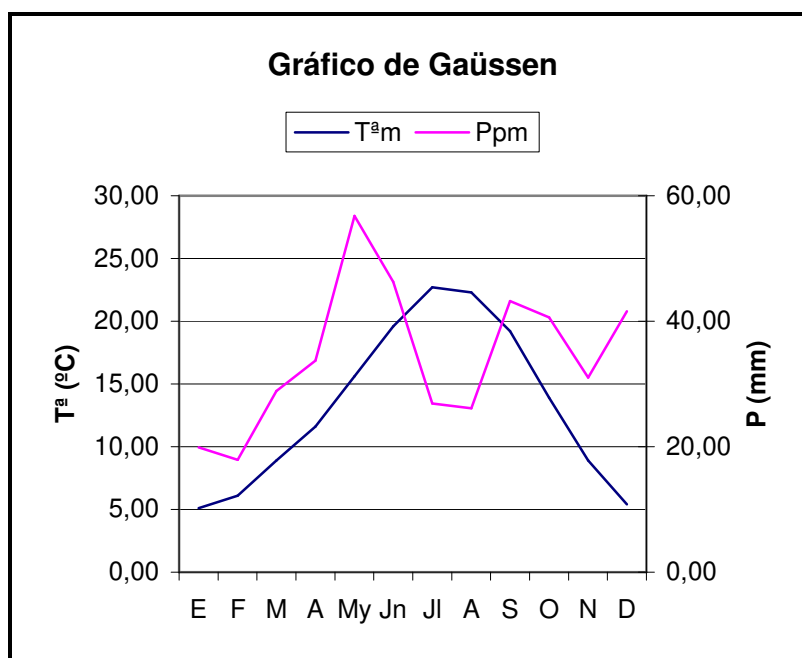
Invierno	Primavera	Verano	Otoño	Anual
<b>5.5°</b>	<b>12.0°</b>	<b>21.5°</b>	<b>14°</b>	<b>13.3°</b>

**Pluviometría****Pluviometría media mensual**

Ene.	Febr.	Mar	Abr	May	Jun	Julio	Ag	Sept	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
<b>19.9</b>	<b>17.9</b>	<b>28.9</b>	<b>33.7</b>	<b>56.8</b>	<b>46.3</b>	<b>26.9</b>	<b>26.1</b>	<b>43.2</b>	<b>40.6</b>	<b>31.0</b>	<b>41.6</b>	<b>412.9</b>

**Pluviometría media estacional**

Invierno	Primavera	Verano	Otoño	Anual
<b>79.4</b>	<b>119.4</b>	<b>99.3</b>	<b>114.8</b>	<b>412.9</b>

**Figura 19.-Diagrama de Gaiussen**



**Evapotranspiración****Evapotranspiración potencial media anual**

En.	Febr	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Sept	Oct.	Nov.	Dic	Anual
<b>11.3</b>	<b>14.5</b>	<b>30.5</b>	<b>47.5</b>	<b>80.8</b>	<b>112</b>	<b>138</b>	<b>126</b>	<b>89.7</b>	<b>52.8</b>	<b>24.3</b>	<b>11.8</b>	<b>739.7</b>

**Evapotranspiración potencial media estacional**

Invierno	Primavera	Verano	Otoño	Anual
<b>37.6</b>	<b>158.7</b>	<b>376.6</b>	<b>166.8</b>	<b>739.7</b>

**Duración media del periodo seco 1 junio-15 octubre****Clasificación climática**

Régimen de humedad: **Mediterráneo seco**

Régimen térmico: **Templado cálido**

Tipo climático: **Mediterráneo Templado**

Índice de Turc para el secano **9.2**

Índice de Turc para el regadio **43.9**

Vegetación espontánea: Durilignosa

**6.5. EDAFOLOGÍA**

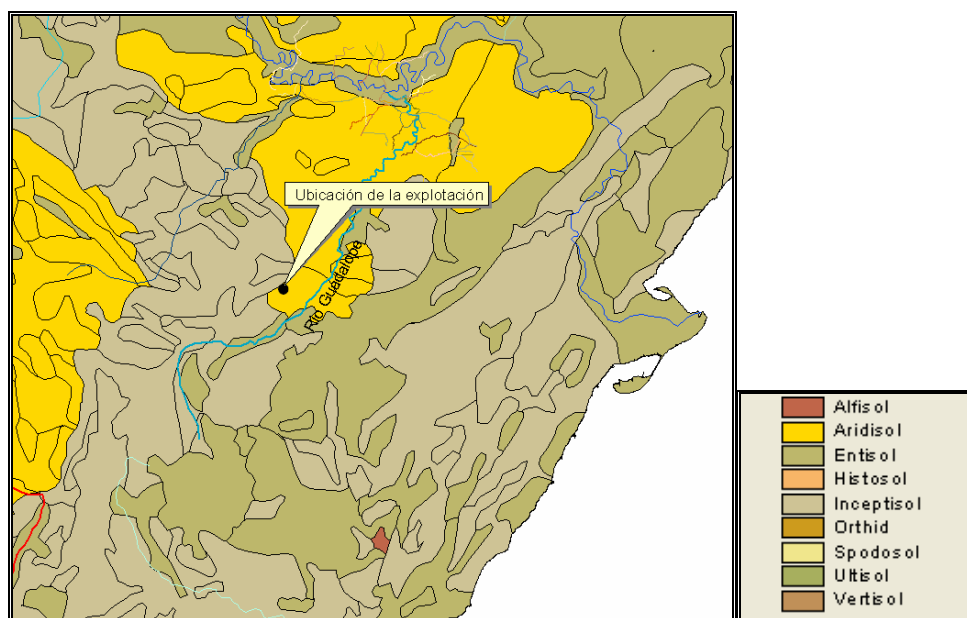
Desde un punto de vista puramente edafológico el suelo es la parte sólida más externa de la corteza terrestre, que sufre acciones causadas por agentes atmosféricos y seres vivos, y sirve de soporte a la vegetación. Configura así un medio complejo dinámico que constituye la transición entre el aire, el 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.

## 6.6. VEGETACIÓN

El área objeto de estudio se sitúa en la provincia corológica catalano, maestracense y aragonesa de la región mediterránea. (Rivas -Martínez, 1987).

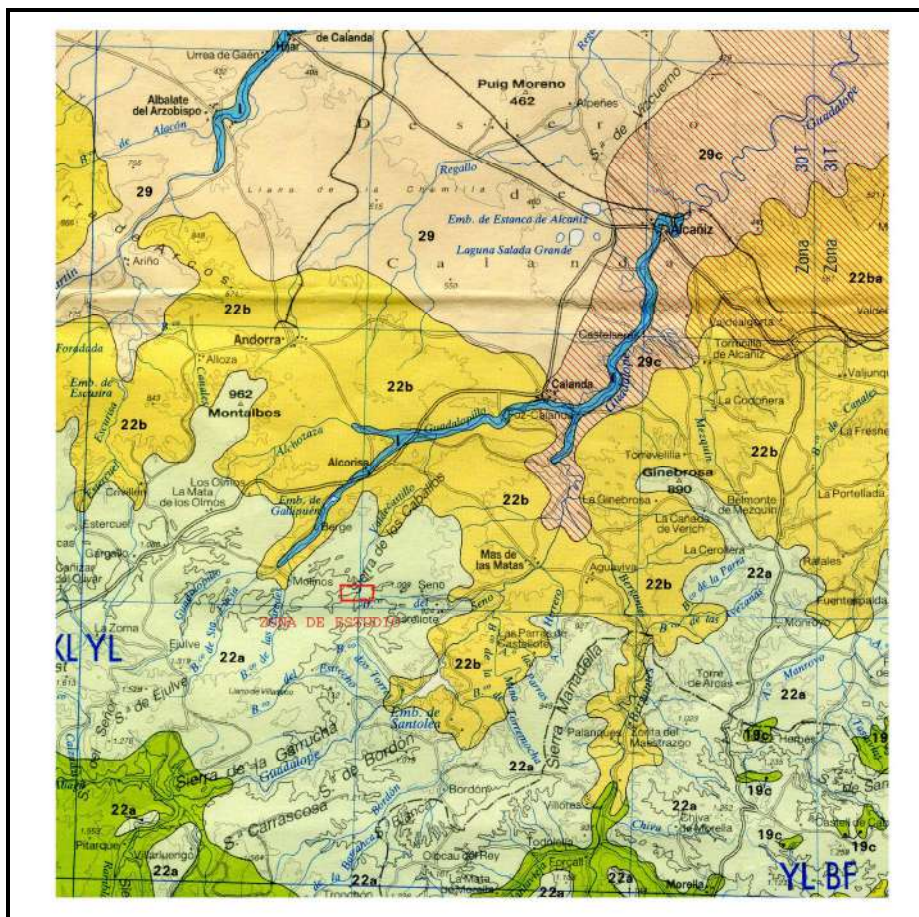
La vegetación del área de estudio procede de la degradación de la vegetación autóctona o potencial por uso antrópico. Por ello describiremos en primer lugar esta vegetación potencial y sus etapas de degradación según la bibliografía consultada, y en un segundo apartado la vegetación real observada en el trabajo de campo.

### 6.6.1. Vegetación Potencial y Series de Degradación

Según Rivas-Martínez (1987) potencialmente encontraríamos la serie 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*, *Brachipodium 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 hystricis* en 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 19.-** Serie Supramediterránea castellano-maestrazgo-manchega basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Junipero thuriferae-Querceto rutindufoliae sigmetum*.

### **6.6.2. 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. Así la vegetación que encontramos en la zona de estudio, se corresponde fundamentalmente con un matorral mixto allí donde el suelo no se ha explotado para aprovechamiento agrícola. Esta vegetación surge como consecuencia de la degradación del estrato arbóreo o la colonización por matorrales leñosos de campos de cultivos abandonados y zonas donde el suelo no se ha explotado para aprovechamiento agrícola, como en laderas de mayor pendiente y crestones calizos con suelos someros y pedregosos.

Se trata de 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 las zonas de matorral, 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.

## 6.7. FAUNA

El inventario de las especies fue llevado a cabo principalmente de forma bibliográfica y mediante visita de campo.

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.

Las normativas y convenios incluidos en las tablas de inventario son los siguientes:

- **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:

DIRECTIVA AVES (2009/147/CE)	
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 I	Tipos de hábitats naturales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación
Anexo II	Incluye los taxones objeto de medidas especiales de conservación de su hábitat
Anexo III	Criterios de selección de lugares de interés comunitario y designar zonas especiales de conservación
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, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Clasifica los distintos taxones según el siguiente criterio:

<b>CATALOGO NACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS (R.D. 139/2011)</b>	
E	Peligro de Extinción
V	Vulnerable
RPE	Especie silvestre en régimen de protección especial

- **Decreto 181/2005** de 6 de septiembre, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

<b>CATÁLOGO DE ESPECIES AMENAZADAS DE ARAGÓN (D. 181/2005)</b>	
E	Especies en peligro de extinción
S	Especies sensibles a la alteración de su hábitat
V	Especies vulnerables
IE	Especies de interés especial



**para la Conservación de la Naturaleza).** Esta clasificación contempla los siguientes estados:

UICN	
EX	Extinto
CR	En Peligro Crítico
EN	En Peligro
VU	Vulnerable
LR	Menor Riesgo
DD	Datos insuficientes
NE	No evaluado

**Convenio de Berna**, relativo a la Conservación de la Vida Silvestre y del Medio Natural en Europa:

CONVENIO DE BERNA	
Anexo II	Especies estrictamente protegidas
Anexo III	Especies protegidas, cuya explotación se regulará de tal forma que las poblaciones se mantengan fuera de peligro.

A continuación se citan todas las especies pertenecientes a la cuadrícula 10x10 km, de la zona de ubicación de la concesión (30TYL22), marcando en rojo aquellas consideradas de especial protección o prioritarias.

#### **ANFIBIOS Y REPTILES:**

De acuerdo con las referencias bibliográficas consultadas con respecto al cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*) en la cuadrícula UTM 10x10 (30TYL22) perteneciente a nuestra zona de estudio se han localizado poblaciones de cangrejo.

No existen cursos de agua permanente dentro de la superficie de la Concesión “Graderas II”, únicamente barrancos de caudal estacional como el Barranco de Redondo. El río de régimen continuo más cercano, el Río Guadalopillo, se sitúa a una distancia de 9 Km del punto más cercano de la zona de explotación siguiendo el

Barranco de Redondo, por lo que no se prevén impactos sobre las poblaciones de esta especie. Así mismo no se producirán impactos sobre el cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*) a causa de la circulación de vehículos.

No obstante el enclave se halla dentro del ámbito del Plan de Recuperación de *Austropotamobius pallipes* (Decreto 127/2006, de 9 de mayo del Gobierno de Aragón), especie que cuenta con las siguientes categorías de protección:

ESPECIE					
	UICN	139/2011	181/2005	HABITAT	BERNA
<i>Austropotamobius pallipes</i> . Cangrejo de río	VU	VU	VU	Anexo II y IV	Anexo II

**Tabla 9.** categorías de protección del cangrejo de río

ESPECIES	ESTATUS				
	Catálogo Aragón	Catálogo nacional	Libro Rojo (UICN)	Directiva Hábitats	BERNA
SAPO PARTERO <i>Alytes obstetricans</i>	-	RPE	LR	Anexo IV	Anexo II
CULEBRILLA CIEGA <i>Blanus cinereus</i>	-	RPE	LR	-	Anexo III
SAPO COMÚN. <i>Bufo bufo</i>	IE	-	LR	-	Anexo III
SAPO CORREDOR. <i>Bufo calamita</i>	-	RPE	LR	Anexo IV	Anexo II
CULEBRA LISA MEDIRIONAL <i>Coronella girondica</i>	-	RPE	LR	-	Anexo III
LAGARTO OCELADO <i>Lacerta lepida</i>	-	RPE	LR	-	Anexo II
CULEBRA BASTARDA <i>Malpolon monspessulanus</i>	-	-	LR	-	Anexo III
CULEBRA VIPERINA <i>Natrix maura</i>	-	RPE	LR	-	Anexo III
LAGARTIJA CENICIENTA <i>Psammotriton hispanicus</i>	-	RPE	LR	-	Anexo III
LAGARTIJA IBÉRICA <i>Podarcis hispanica</i>	-	-	LR	Anexo IV -	Anexo III
RANA COMÚN. <i>Rana perezi</i>	-	-	LR	Anexo V	Anexo III
SALAMANQUESA COMÚN. <i>Tarentola mauritanica</i>	-	RPE	LR	-	Anexo III
VÍBORA HOCICUDA <i>Vipera latasti</i>	-	-	VU	-	Anexo II

**Tabla 10.-Inventario de Anfibios y Reptiles existentes en la zona**

Existen tres especies catalogadas como estrictamente protegidas por el convenio de Berna, el sapo partero, el sapo corredor y el lagarto ocelado. Los dos primeros también están catalogados como especies estrictamente protegidos por la Directiva Hábitats junto a la lagartija ibérica.

### **MAMÍFEROS:**

ESPECIES	ESTATUS				
	Catálogo Aragón	Catálogo nacional	Libro Rojo (UICN)	Directiva Hábitats	BERNA
CABRA MONTÉS <i>Capra pyrenaicus hispanica</i>	-	-	LR	Anexo IV	Anexo III
ERIZO COMÚN <i>Erinaceus europaeus</i>	IE	-	LR	-	Anexo III
LIEBRE COMÚN <i>Lepus capensis</i>	-	-	LR	-	Anexo III
GARDUÑA <i>Martes foina</i>	IE	-	LR	-	Anexo III
TEJÓN O TABUJO <i>Meles meles</i>	IE	-	LR	-	Anexo III
RATÓN <i>Mus musculus</i>	-	-	LR	-	-
MUSARAÑA COMÚN <i>Crocidura russula</i>	-	-	LR	-	-
GINETA <i>Genetta genetta</i>	IE	-	LR	-	Anexo III
CONEJO <i>Oryctolagus cuniculus</i>	-	-	VU	-	-
JABALÍ <i>Sus scrofa</i>	-	-	LR	-	Anexo III
ZORRO COMÚN <i>Vulpes vulpes</i>	-	-	LR	-	-

**Tabla 11.-Inventario de Mamíferos existentes en la zona.**

Entre los ungulados que podemos encontrar en la zona, tal vez el más representativo es la cabra montés, aunque también abundan jabalís. Entre los carnívoros nos encontramos con el zorro, muy abundante, la garduña y el tejón. Liebres, conejos y ratones, son roedores abundantes en estos campos, si bien el conejo aparece como vulnerable actualmente en el libro rojo de la UICN debido a su paulatina desaparición de muchas áreas. De todos ellos, existen cuatro catalogados como de especial interés según la normativa de Aragón, el erizo común, la garduña, el tejón y la gineta.

**AVES:**

ESPECIES DE AVES	ESTATUS					
	Directiva Aves	Catálogo Aragón	Catálogo nacional	Directiva Hábitats	UICN	BERNA
ALONDRA COMÚN <i>Alauda arvensis</i>	Anexo II	IE	-	-	LC	Anexo III
PERDIZ ROJA <i>Alectoris rufa</i>	Anexo II Anexo III	-	-	-	LC	Anexo III
ÁGUILA REAL <i>Aquila chrysaetos</i>	Anexo I	-	RPE	-	LC	Anexo II
MOCHUELO <i>Athene noctua</i>	-	-	RPE	-	LC	Anexo II
BÚHO REAL <i>Bubo bubo</i>	Anexo I	-	RPE	-	LC	Anexo II
PARDILLO COMÚN <i>Carduelis cannabina</i>	-	IE	-	-	LC	Anexo II
JILGUERO <i>Carduelis carduelis</i>	-	IE	-	-	LC	Anexo II
PALOMA TORCAZ <i>Columba palumbus</i>	Anexo II Anexo III	-	-	-	LC	-
CORNEJA NEGRA <i>Corvus corone</i>	Anexo II	-	-	-	LC	-
ESCRIBANO MONTESINO <i>Emberiza cia</i>	-	-	RPE	-	LC	Anexo II
ESCRIBANO SOTEÑO <i>Emberiza cirrus</i>	-	-	RPE	-	LC	Anexo II
CERNÍCALO VULGAR <i>Falco tinnunculus</i>	-	-	RPE	-	LC	Anexo II
PINZÓN VULGAR <i>Fringilla coelebs</i>	-	-	-	-	LC	Anexo III
COGUJADA COMÚN <i>Galerida cristata</i>	-	-	RPE	-	LC	Anexo III
BUITRE LEONADO <i>Gyps fulvus</i>	Anexo I	-	RPE	-	LC	-
ÁGUILA AZOR PERDICERA <i>Hieraaetus fasciatus</i>	Anexo I	E	V	-	LC	Anexo II
TRIGUERO <i>Miliaria calandra</i>	-	IE	-	-	LC	-
LAVANDERA BLANCA <i>Motacilla alba</i>	-	-	RPE	-	LC	Anexo III
ALIMOCHÉ COMÚN <i>Neophron percnopterus</i>	Anexo I	V	V	-	LC	-
CARBONERO COMÚN <i>Parus major</i>	-	-	RPE	-	LC	-
HERRERILLO COMÚN <i>Parus caeruleus</i>	-	-	RPE	-	LC	Anexo II

COLIRROJO TIZÓN <i>Phoenicurus ochruros</i>	-	-	RPE	-	LC	Anexo II
URRACA <i>Pica pica</i>	Anexo II	-	-	-	LC	Anexo III
PITO REAL <i>Picus viridis</i>	-	-	RPE	-	LC	Anexo II
TARABILLA COMÚN <i>Saxicola torquata</i>	-	-	RPE	-	-	Anexo II
VERDECILLO <i>Serinus serinus</i>	-	IE	-	-	LC	Anexo III
ESTORNINO NEGRO <i>Sturnus unicolor</i>	-	-	-	-	LC	Anexo II
CURRUCA RABILARGA <i>Sylvia undata</i>	Anexo I	-	RPE	-	LC	Anexo II
MIRLO COMÚN <i>Turdus merula</i>	Anexo II	-	-	-	LC	Anexo III
LECHUZA COMÚN <i>Tyto alba</i>	-	-	RPE	-	LC	Anexo II

**Tabla 12.-Inventario de Aves existentes en la zona.**

En esta tabla se han diferenciado los ejemplares catalogados por la Directiva Aves como ejemplares de protección de su hábitat en rojo más oscuro, de los ejemplares estrictamente protegidos por el Convenio de Berna.

Con todo lo expuesto anteriormente, se puede concluir que la zona tiene una gran variedad de aves, como verifica la existencia en las proximidades de la Zona de Especial Protección a Aves “Río Guadalupe- Maestrazgo”, no obstante no podemos afirmar que todas ellas se encuentren en la zona de estudio. Por ello esta fauna será tomada en cuenta en todo momento durante la elaboración de las medidas correctoras, para evitar en la medida de lo posible afecciones sobre los ejemplares que allí pudieran encontrarse.

## 6.8. PAISAJE

La descripción del paisaje y de la influencia que puede llegar a tener la actividad sobre el mismo, es uno de los apartados más importantes de la redacción del Estudio de Impacto Ambiental.

Por paisaje se identifica la percepción que del entorno tiene el hombre a través de sus sentidos. En esta percepción entran en juego las experiencias y los

condicionantes psicológicos de cada individuo, siendo una actividad esencialmente subjetiva.

Existe una gran cantidad de definiciones sobre el paisaje en la bibliografía medioambiental, pero la mayoría de autores coinciden en incluir aspectos como la morfología, vegetación, presencia de agua, litología, geomorfología, altitud e intervisibilidad para su valoración. Al mismo tiempo se intenta valorar una serie de factores de carácter no cuantitativo como puede ser la apreciación estética del entorno, considerando todos aquellos rasgos naturales o culturales del medio ambiente que consiguen promover una o más reacciones sensoriales de aprecio por parte del observador (Canter, L.W.), no existiendo consenso entre los distintos profesionales dado que estas valoraciones están sujetas al criterio subjetivo de los diferentes observadores.

Según V. Conesa (1997) se distinguen dos definiciones en función de dos enfoques interpretativos. Define el paisaje total considerando al paisaje como el conjunto del medio, contemplando a éste como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos inertes (roca, agua y aire), y vivos (plantas, animales y hombre), del medio.

Por otro lado define el paisaje visual como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. Se centra en una interpretación visual considerando al paisaje como una expresión visual.

Otra característica importante del paisaje es la capacidad de absorción o no que puede tener frente a actuaciones y proyectos previstos.

### ***METODOLOGÍA:***

La metodología seguida para llevar a cabo el estudio del paisaje consiste en describir los recursos visuales mediante una observación directa de la zona que abarca el proyecto mediante una serie de recorridos en los que se ha prestado especial atención al reconocimiento del medio.

Una vez realizada una breve descripción general del paisaje se han determinado diferentes unidades que se han clasificado según su calidad y fragilidad visual.

Se incluye una justificación de la valoración en función de las características de cada unidad paisajística respecto a los criterios básicos de calidad y fragilidad.

Se define la **calidad visual** como el valor intrínseco del propio paisaje, determinado y valorado de forma visual, este concepto está relacionado con la belleza del entorno. Junto con la **fragilidad**, que es la susceptibilidad del paisaje de un entorno a verse alterado en sus características por determinadas acciones, establece el grado de protección que requiere un paisaje por sus características de atractivo, complejidad, madurez, antropización, etc.

El método para asignar un valor a la calidad visual es complejo, debido principalmente al componente subjetivo. Existen distintos métodos para valorar la calidad visual. Pueden ser métodos directos o indirectos, los primeros se basan en un reconocimiento directo del paisaje mediante recorridos y trayectos, mientras que los indirectos se fundamentan en el análisis de los componentes del paisaje y de las categorías estéticas ponderadas.

En este estudio nos hemos basado en un método directo mediante recorridos del terreno, tras los cuales cada miembro del equipo ha asignado un valor, realizando después una media aritmética.

Para calificar la calidad visual se ha utilizado la siguiente escala:

- ✓ Alta
- ✓ Media
- ✓ Baja

Por otro lado, la fragilidad visual se refiere a la susceptibilidad del paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. Expresa el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones. La fragilidad visual es el inverso a la capacidad que tiene el medio para absorber las actuaciones externas que inciden en él. Las zonas más frágiles son las menos capacitadas para admitir nuevos elementos de origen antrópico y las zonas poco frágiles son aquellas capaces de amortiguar las nuevas actuaciones o infraestructuras.

De esta forma la calidad visual se referirá a una característica intrínseca del paisaje y la fragilidad visual irá asociada a unas acciones determinadas.

Los métodos utilizados para determinar la fragilidad visual contienen factores como visibilidad, efecto de pantalla realizado por la vegetación, pendiente, morfología, accesibilidad, etc.



Para cada uno de los paisajes nos encontraremos con unos valores de fragilidad visual, la cual se clasifica mediante la misma escala que la calidad visual.

Por otro lado, se debe tener en cuenta la **accesibilidad visual** de la zona, que indica la mayor o menor facilidad que presenta el entorno a la observación, considerando 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. Las áreas en las que se va a ubicar la explotación presentan distintos grados de accesibilidad visual desde las vías de comunicación o centros de población según un punto de vista dinámico o estático. Así, el área de la Concesión no es visible desde ningún núcleo de población, ni desde ninguna vía de comunicación principal.

### ***DETERMINACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DEL PAISAJE:***

Como suma de los diferentes elementos (bióticos, abióticos y antrópicos) que constituyen el medio, la zona que nos ocupa se divide en diferentes unidades de paisaje que se corresponden con distintos ambientes de calidades y fragilidades visuales diferentes. Esto orientará en el interés de preservar o no el paisaje, así como los impactos que provocará el proyecto.

Es imprescindible conocer las características de cada unidad de paisaje para realizar más tarde una valoración de las mismas. Como se ha comentado en el apartado de metodología, una vez descritas las unidades de paisaje se valorará tanto su calidad como su fragilidad visual.

Las unidades paisajísticas que se han definido en la zona de estudio son:

1. Paisaje de matorral (verde)
2. Paisaje de cultivo de secano (amarillo)
3. Paisaje de suelo improductivo (Zonas alteradas y accesos) (rojo)

Ver plano n° 27.

#### **1.- Paisaje de matorral:**

Son mosaicos de vegetación rala pertenecientes a un estado de degradación de la vegetación potencial, por lo que su calidad visual es más bien baja. No obstante ofrecen una variabilidad cromática interesante, donde se aprecian las tonalidades amarillas características de las aliagas y el tono verde de los tallos de otras plantas. Por todo ello

se la asocia una calidad visual media. Se caracterizan por ser zonas con la mayor pendiente topográfica de la zona.

Esta zona es muy sensible a cambios, ya que las especies que en ella se encuentran (sabina negral y el enebro de miera), tienen una restauración compleja. Por todo ello, a esta unidad de paisaje se la da una fragilidad alta.

## **2.- Paisaje de cultivo de secano:**

La zona donde se desarrollará el hueco de explotación se corresponde con esta unidad de paisaje. Esta unidad como puede apreciarse en la foto aérea, es bastante común a lo largo de toda la zona. Se caracteriza por su poca pendiente, son zonas llanas, lo que a nivel de paisaje también le confiere poco valor.

A esta unidad de paisaje se le atribuye una calidad visual media – baja, ya que no es una unidad peculiar ni ofrece sensación de naturalidad. Su superficie es muy homogénea y antropizada. Del mismo modo estas superficies son capaces de absorber gran cantidad de actuaciones, por lo que se les suele asociar una fragilidad baja.

## **3.- Paisaje de suelo improductivo (construcciones y accesos):**

Dentro de esta unidad de paisaje se han incluido todo los accesos y la superficie degradada, así como las construcciones próximas. Esta unidad de paisaje ofrece una calidad muy baja, ya que suelen ser suelos profundamente compactados y sin ningún tipo de vegetación. Por este motivo son paisajes de baja calidad y baja fragilidad, ya que no puede degradarse mucho más de lo que están y su recuperación es de escasa dificultad.

## ***SÍNTESIS:***

Para concluir, integraremos los valores de calidad (junto con accesibilidad visual) y fragilidad visual de cada unidad, de manera que podamos emitir una valoración general de cada una de ellas. Realizando esto obtendremos una visión conjunta de los efectos que tendrá la actuación prevista en cada una de las unidades de paisaje.

La combinación de calidad-fragilidad visual ofrece una visión conservacionista de un lugar, así como de las medidas de protección que se deben adoptar a la hora de planear una obra de grandes dimensiones en su ámbito de afección. De este modo, los

lugares en los que se combinen una alta calidad visual y una alta fragilidad deberán ser objeto de fuertes medidas de protección paisajística, mientras que aquellas unidades de baja calidad y baja fragilidad no presentan mayor interés conservacionista.

Para llevar a cabo esta síntesis integrada hemos recurrido a la escala adoptada por RAMOS et al. (1980), que es la siguiente:

- **Clase 1:** Zonas de alta calidad y fragilidad. La conservación resulta prioritaria.
- **Clase 2:** Zonas de alta calidad y baja fragilidad. Destinadas a actividades que provoquen impactos de poca entidad.
- **Clase 3:** Zonas de calidad media y de fragilidad variable, que en algunos casos se pueden incorporar al caso anterior.
- **Clase 4:** Zonas de calidad baja y de fragilidad media o alta, que se incorporarán a la clase 5 cuando sea preciso.
- **Clase 5:** Zonas de calidad y fragilidad bajas, aptas para actividades que causen un impacto muy fuerte.

En la siguiente tabla se señala la calidad visual, fragilidad visual, e integración de ambos parámetros (nivel de protección) para cada una de las unidades paisajísticas descritas.

UNIDADES DE PAISAJE	Calidad	Fragilidad	Integración	Nivel de protección
<b>Paisaje de matorral</b>	Media	Alta	Clase 3	Se puede actuar
<b>Paisaje de cultivo de secano</b>	Media	Baja	Clase 3	Se puede actuar
<b>Paisaje de suelo improductivo</b>	Baja	Baja	Clase 5	Se puede actuar

*Tabla 13: Integración calidad-fragilidad visual de las unidades de paisaje.*

#### **Estado Actual del Paisaje:**

Con todo lo visto, podríamos decir, que el estado actual de la zona, paisajísticamente hablando, es medio, ya que de las 3 unidades de paisaje descritas dos de ellas pertenecen a clase media y una a clase baja. Por lo tanto, no presenta singularidades especiales.

### **Pronóstico:**

Basándonos en todo lo comentado anteriormente y si tenemos en cuenta que a medida que avance la explotación se procederá a su restauración, podríamos pronosticar, que los cambios globales en el paisaje van a ser de poca importancia al final de la explotación, a lo que se suma su baja o nula visibilidad desde las vías de comunicación principales.

## **6.9. 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 Concesión “Graderas II” supondrá un incremento de vehículos para el transporte), por lo que en esta zona se podrían llegar a generar incrementos significativos.

Así pues los focos de emisión a considerar serán los generados por la maquinaria utilizada para los trabajos de la mina (camiones, retroexcavadora y pala cargadora), 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 en las inmediaciones de la explotación “Valdecastillo” n° 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 que están teniendo lugar en la zona, como el arreglo de caminos, riego de caminos y pistas 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.

## **6.10. 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 Concesión “Graderas II” n°6113,

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
- 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 Concesión “Graderas II” n° 6113 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 Concesión “Graderas II” n° 6113 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 Concesión “Graderas II” n° 6113 se localiza a unos 250 m 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 21.** Situación de la ZEPA Río Guadalupe-Maestrazgo en relación a la Concesión “Graderas II”.

Lugares de Interés Comunitario (LIC). No existen lugares de interés comunitario en la zona próxima a la Concesión “Graderas II” n° 6113. Unos 5 km al sur se localiza el LIC ES2420145, Cueva de las Baticambras. No se va a ver afectado por esta explotación proyectada.

Montes de Utilidad Pública y otros gestionados por la D.G.A.: Aunque dentro del perímetro de la Concesión “Graderas II” n° 6113 nos encontramos con el MUP n° 356, denominado Atalaya, Casica Roya, Sardera, Cabezos y Suertes de Abenfigo, Las Porterías y Las Foyas, del término municipal de Castellote, ninguna de las dos zonas de explotación planteadas afectan al perímetro del monte de utilidad pública.



**Figura 22.** Situación del monte de utilidad pública en relación a la Concesión “Graderas II”.

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 discuriendo, 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.

Patrimonio Cultural: Se está pendiente de la realización de una prospección arqueológica en la zona de afección del Proyecto de explotación de la Concesión “Graderas II”. Cuando se realice la prospección arqueológica se emitirá un informe y cuando se obtenga el visto bueno de la dirección General de Patrimonio del Gobierno de Aragón, se presentará toda esta documentación como un anexo a este estudio de impacto ambiental.

Entre los yacimientos arqueológicos conocidos hasta la fecha, ninguno se localiza en el entorno de la explotación planteada.

Lugares de Interés Geológico: No hay ninguno en el ámbito de la Concesión “Graderas II” n° 6113 ni en las proximidades, siendo el más próximo el denominado El Llovedor y sinclinal de la Atalaya, a unos 3600 metros hacia el sureste de la Concesión.



**Figura 23.** Lugares de interés geológico en relación a la Concesión “Graderas II”.

Senderos turísticos Aragón: No hay senderos turísticos dentro de la Concesión “Graderas II”, aunque en el lado este, a unos 550 metros de la Concesión nos encontramos con el PR TE53 Seno-Castellote, que en ningún momento se ve afectado por la explotación.



**Figura 24.** Senderos turísticos de Aragón en relación a la Concesión “Graderas II”.

Enclaves singulares de flora: No existe ningún área de interés botánico ni enclaves de flora singular en las proximidades de la Concesión “Graderas II”.

Árboles singulares: No existen árboles catalogados como singulares cercanos a la zona de la Concesión “Graderas II”.

Planes de Recuperación: La zona de estudio se encuentra dentro del área incluida en el Plan de Recuperación del cangrejo de río común, según el Decreto 127/2006, de 9 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común, *Austropotamobius pallipes*, y se aprueba el Plan de Recuperación, 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.

No existen cursos de agua permanente dentro de la superficie de la Concesión “Graderas II”, únicamente barrancos de caudal estacional como el Barranco de Redondo. El río de régimen continuo más cercano, el Río Guadalopillo, se sitúa a una distancia de 9 Km del punto más cercano de la zona de explotación siguiendo el Barranco de Redondo, por lo que no se prevén impactos sobre las poblaciones de esta especie. Así mismo no se producirán impactos sobre el cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*) a causa de la circulación de vehículos.

Igualmente la Concesión “Graderas II” n° 6113 está dentro del ámbito de protección del *Hieraaetus Fasciatus*, sin afectar a ninguna área crítica.

Unos 250 metros al sur de la Concesión “Graderas II” n° 6113 se localiza el área de protección del *Gypaetus barbatus*, sin afectar a ninguna área crítica.



**Figura 25.** Ámbitos de protección de especies en peligro en relación a la Concesión “Graderas II”.

Parques Culturales: Toda el área de la Concesión “Graderas II” n° 6113 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 la Concesión “Graderas II”

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. Justo al sur de la Concesión nos encontramos con el hábitat de código 5210 Matorral arborescente con juniperus spp. que no está catalogado como prioritario según la citada Directiva.

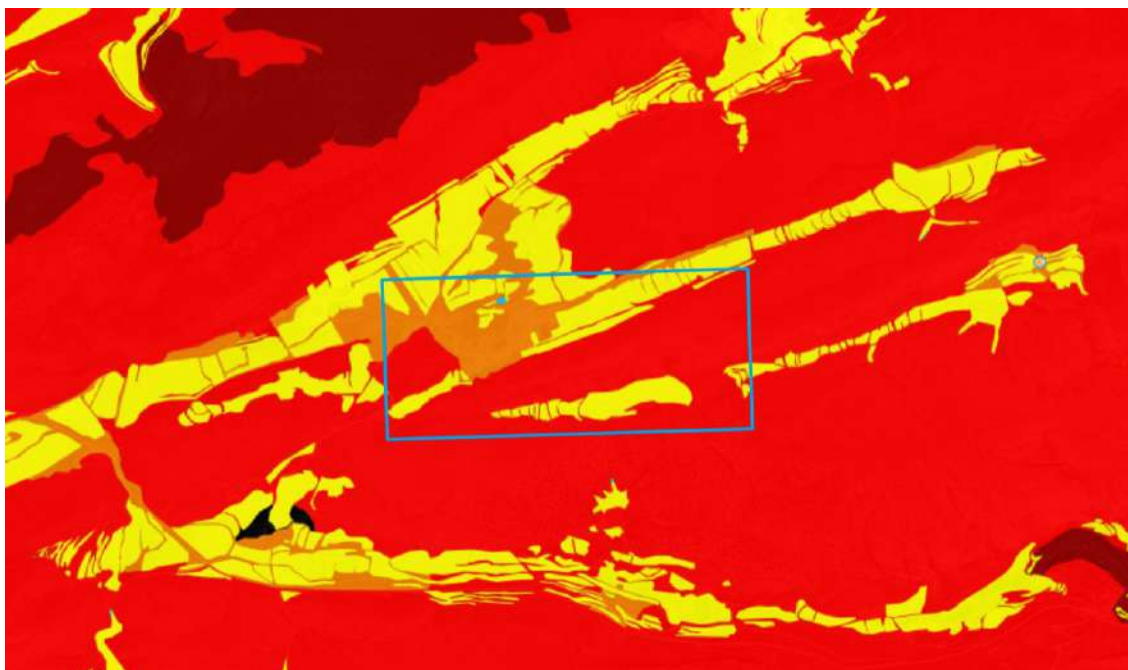




*Figura 26.-Habitat de interés comunitario en la zona de estudio*

### **RIESGO DE INCENDIO FORESTAL.**

La Concesión “Graderas II” en la zona de laderas cubiertas de matorral se localiza en suelo clasificado como de alto riesgo de incendio forestal calificándolo como zona tipo 3, caracterizado por su alta-media peligrosidad de incendio y su alta-media importancia de protección, mientras que los campos de cultivo se califican como zona tipo 6, caracterizado por su alta peligrosidad de incendio y su baja importancia de protección. La zona donde se localiza el hueco minero antiguo y la zonas de acopios, se clasifica como zona tipo 5, caracterizada por su baja peligrosidad y su importancia media.



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 27. Clasificación del Riesgo de incendio forestal.*

## 6.11. MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

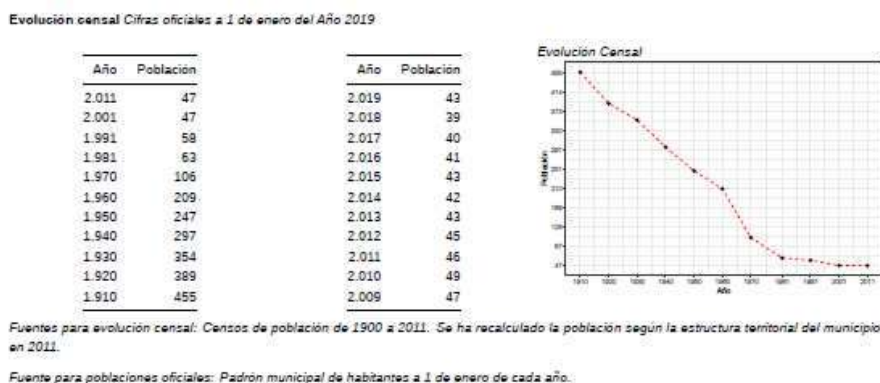
La elevada altitud y continentalidad han limitado las actividades socioeconómicas en la comarca. El paso de la economía tradicional hacia la actual economía abierta ha implicado un fuerte despoblamiento y abandono de espacios dedicados al sector primario. Como toda la zona de explotación se localiza dentro del término municipal de Seno, se describe a continuación el medio socioeconómico de este municipio. La fuente de información ha sido el estudio de Estadística Local del Instituto Aragonés de Estadística.

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

La superficie del municipio es de 17,9 km<sup>2</sup> y se encuentra a una distancia de Teruel de 127 km.

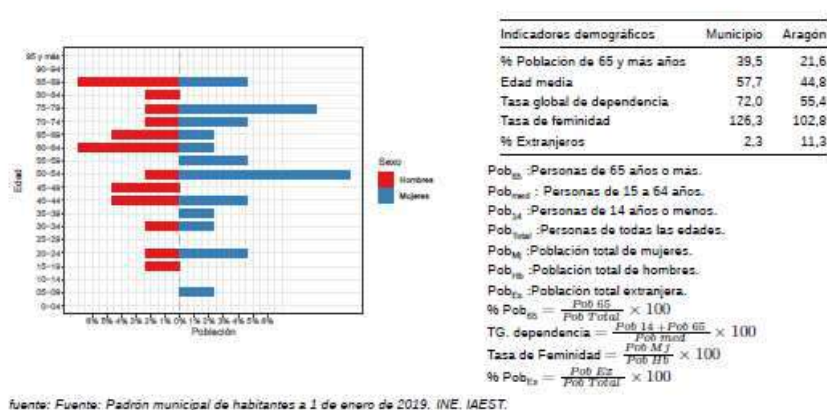
Tiene una población de 43 habitantes y una densidad de 2.4 hab/km<sup>2</sup>.

La población ha ido disminuyendo de forma constante desde 1910, pasando de 455 habitantes en 1910 a los 43 de 2019. En los últimos años se ha estabilizado.



**Figura 28.- Evolución de la población en Seno.**

Es una población especialmente envejecida, pues la mayor parte de la población tiene más de 60 años, existiendo muy poca población en edad fértil.



**Figura 29.- Pirámide poblacional de Seno.**

Con respecto al mercado laboral, el mayor porcentaje de afiliación a la seguridad social se da en agricultura, que supone el 53,33% de las afiliaciones, situándose en segundo lugar el sector servicios con un 33,33% y la construcción con un 13,33%. No hay industria en el municipio.

#### 10.1 Afiliaciones por sector de actividad. Todos los regímenes. Año 2019

Año	Total	Total%	Agricul.	Agricul%	Indus.	Indus%	Construc.	Construc%	Serv.	Serv%	SinClas.	SinClas%
2.019	7,50	100	4,00	53,33	0	0	1,00	13,33	2,50	33,33	0	0
2.018	9,25	100	5,75	62,16	0	0	1,00	10,81	2,50	27,03	0	0
2.017	10,00	100	6,50	65,00	0	0	0,25	2,50	3,25	32,50	0	0
2.016	12,00	100	7,25	60,42	0	0	1,00	8,33	3,75	31,25	0	0

**Figura 30.- Ocupación por actividad según afiliaciones a la seguridad social.**

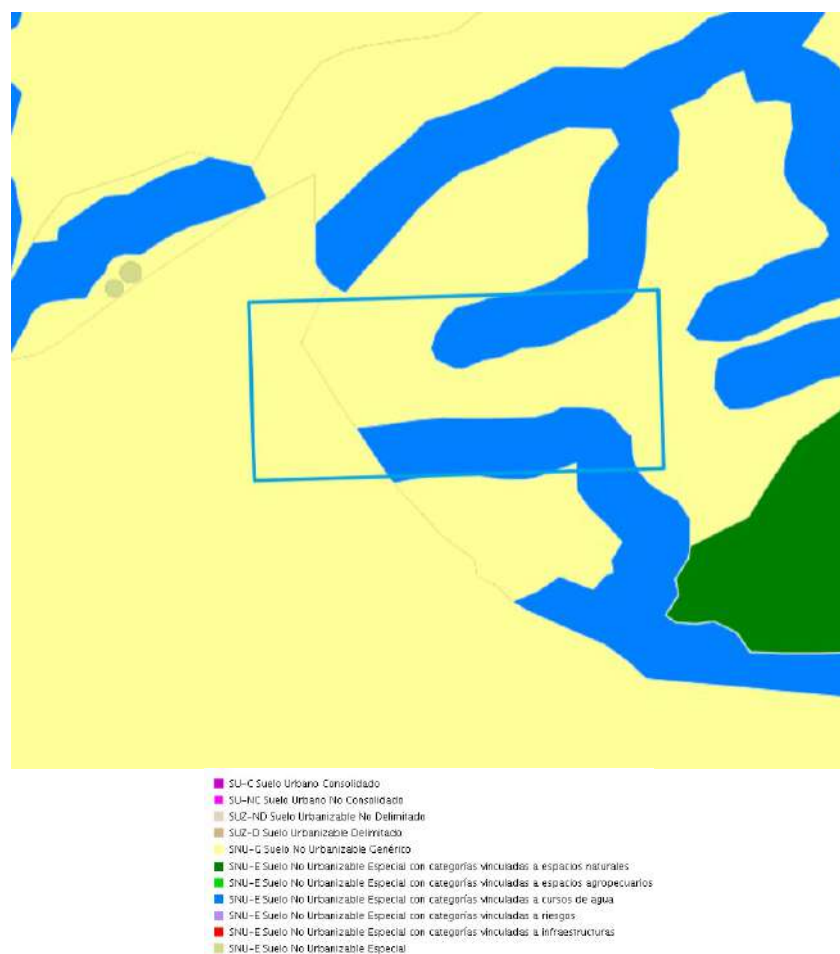
### **PLANEAMIENTO URBANÍSTICO DE LA ZONA DEL PROYECTO:**

Tal y como se observa en la figura 31, las figuras de planeamiento que afectan a la zona de la Concesión son:

- 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.
- Suelo no Urbanizable genérico (en color amarillo): 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.

Por lo tanto, en ambos tipo de suelo está permitida la actividad extractiva.





**Figura 31.** Clasificación del suelo según el Plan General de Ordenación Urbana de Seno

## REPERCUSIÓN DE LA ACTIVIDAD SOBRE LAS POBLACIONES COLINDANTES

Se ha establecido conveniente determinar las posibles repercusiones que la explotación de la Concesión “Graderas II” n° 6113 pudiera generar como consecuencia del desarrollo de la actividad sobre la población de los términos municipales localizados en las proximidades del proyecto desde el punto de vista turístico, económico, social, y en lo referido a la calidad de vida.

- 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 queda a bastante distancia de la explotación. La explotación no debe considerarse como un elemento de alteración del turismo, sino que puede tener valor por si mismo como elemento que muestre a los turistas que transiten por dicho sendero las actividades económicas que se desarrollan en el municipio y por otro lado la vistosidad de los cortes estratigráficos de estos niveles arenosos-arcillosos, también puede ser interpretado como un reclamo para cierto tipo de turismo.



*Imagen 8. Niveles versicolores de arenas y arcillas*

- Económico: La explotación que actualmente se desarrollan en la zona suponen un beneficio económico para la comarca, al haberse generado puestos de trabajo de vecinos de la zona. La explotación de la Concesión “Graderas II” 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.

#### **6.12- CONSIDERACIÓN ESPECÍFICA DEL CAMBIO CLIMÁTICO.**

Los cambios sufridos por el sistema climático en los últimos años se han hecho patentes sobre todo en las temperaturas, con un calentamiento global registrado tanto a escala global como local. La tendencia en los últimos 50 años es de un incremento de la temperatura de 1,28° por siglo. Si se reduce a los últimos 25 años, el incremento es de 1,77° por siglo.

En el año 2008 la AEMET editó la “Generación de escenarios regionalizados de cambio climático para España” donde se recoge que para el periodo 1980-2006 y de acuerdo con los registros de unos 40 observatorios de toda España peninsular e insular, la temperatura media anual mostraba una tendencia creciente de 3,7° por siglo.

En cuanto a la Comunidad de Aragón, de los resultados obtenidos en el proyecto Generación de escenarios de Cambio Climático en Aragón, se deduce que las temperaturas mínimas y máximas en Aragón sufrirán un ascenso a lo largo del siglo XXI, siendo el ascenso de las máximas algo mayor que el de las mínimas. Verano es la estación en la que se producirán los ascensos más fuertes, seguida de otoño, la primavera y finalmente el invierno. Los aumentos de temperatura esperados se sitúan en torno a los 2-2.5°C a mitad de siglo (3 3° en verano) para la temperatura máxima y alrededor de los 1,5-2° C para la temperatura mínima.

En cuanto a las precipitaciones en Aragón, sufrirán descensos a lo largo de todo el Siglo XXI (únicamente en verano se esperan aumentos de precipitación en algunas regiones), En líneas generales, la Región Norte y la denominada Submediterráneo Continental sufrirán descensos mayores que la zona sur. La zona central de Aragón sufrirá en general variaciones de precipitación poco significativas.

Por otro lado hay que señalar que en zonas topográficamente tan complejas como el territorio aragonés, existen claras diferencias meteorológicas (día a día) y climatológicas entre puntos próximos, como por ejemplo entre puntos situados en la cara norte o sur de una determinada cordillera. Es necesario por lo tanto obtener información a escala local.

En base a todo lo anterior, y en lo referente a la relación canteras-clima, lo abordamos desde diferentes ángulos, valorando estos aspectos:

- a) utilización Sostenible de los recursos naturales. (Estrategia europea 2020, COM 2011 571).
- c) Priorización de las medidas que supongan un menor consumo o ahorro de energía y el impulso a las energías renovables (EE2020, COM 2010 2020)
- d) Detección de la pérdida de biodiversidad (estrategia de la UE sobre biodiversidad hasta 2020: nuestro seguro de vida y capital natural (COM 2011 244).
- e) Reducción de la contaminación atmosférica (estrategia temática respecto a la contaminación atmosférica COM 2005 446).
- f) Reducción de la erosión por causa antrópicas (estrategia temática para la protección del suelo COM 2006 232).
- g) Residuos.

#### A. Utilización Sostenible de los recursos naturales.

Se trataría de priorizar las actividades extractivas de roca sobre la explotación ya existentes, (áreas ya afectadas y antropizados), que sobre la apertura de nuevas zonas

extractivas que afectarían principalmente a otras áreas incluidas dentro de la red natura 2000, y a las especies faunística relacionadas con este tipo de hábitats.

El proyecto de explotación de la Concesión “Graderas II” implica la extracción de los recursos de arcillas y arenas existentes, con el consiguiente movimiento de tierra inicial, pero también una restauración forestal de todo el espacio degradado, que favorecerá las funciones ecológicas del espacio restaurado, con el mismo tipo de vegetación que la existente de forma previa a la explotación minera.

B. Priorización de las medidas que supongan un menor consumo o ahorro de energía y el impulso a las energías renovables.

La estrategia en este punto se centra por un lado en los equipos de trabajo, y por otro lado, en los métodos de trabajo relacionados principalmente con los movimientos de tierra.

La retroexcavadoras y pala cargadora utilizadas en la explotación estarán convenientemente revisadas y puestas a punto lo que redundará en un menor consumo de carburantes, e igualmente en una mayor durabilidad de lubricantes e hidráulicos.

Por otro lado, la explotación se ha diseñado para que los movimientos de tierra sean los más cortos posibles, disminuyendo de esta forma los consumos.

C) Detección de la pérdida de biodiversidad.

La explotación de una mina lleva consigo la remoción de tierras y la pérdida temporal de la cobertura vegetal en toda la zona afectada por la explotación.

Más que hablar de una pérdida de biodiversidad, ya que la zona de afección es de reducidas dimensiones, deberíamos de hablar de una destrucción de hábitat de las especies vegetales que inicialmente poblaban esta zona, y de una afección principalmente de la fauna de movilidad reducida asociada a dichos hábitats.

Por la zona, actualmente en explotación, es fácil observar indicios de la presencia de zorros, jabalíes y cabras, que transitan por toda esta zona. En otras

explotaciones se ha podido observar que la existencia de la misma, no frena el tránsito de animales, que a veces utilizan los acopios de estériles como refugio, lo que supone una adaptación de las especies a estas zonas antropizadas y degradadas.

Se observa igualmente que en zonas donde no se realizan movimientos de tierra durante un periodo de tiempo, se produce una colonización natural de especies vegetales, principalmente herbáceas, y de fauna, principalmente conejos.

La restauración programada de todos los espacios afectados por la explotación de la mina de arcillas llevará consigo la recuperación de las especies vegetales eliminadas al inicio de la explotación y la recuperación de los hábitats asociados.

#### D) Reducción de la contaminación atmosférica.

La contaminación atmosférica procedente de la Concesión “Graderas” procederá de dos focos.

- Partículas en suspensión procedentes de los movimientos de tierra y de la maquinaria que transita por los caminos.
- Emisiones producidas por la maquinaria existente.

Las partículas en suspensión generadas por los movimientos de tierra suelen tener desplazamientos muy pequeños. Por un lado, el sistema extractivo mediante retroexcavadora, sin realización de voladuras, hace que no se produzcan grandes proyecciones aéreas de partículas. Por otro lado, el riego de los caminos y zonas de tránsito de maquinaria, disminuye de forma considerable la emisión de polvo y la afección del mismo a las especies vegetales de los alrededores.

Habrá que observar si una vez iniciada la explotación, en la vegetación existente situada alrededor de la explotación se crean acumulaciones de polvo sobre las plantas que puedan afectar al desarrollo de esta vegetación.

Los movimientos de tierra dentro de la explotación son muy limitados, por lo que es sencillo controlar las emisiones de polvo en el tránsito de la maquinaria mediante el riego de los caminos y zonas de tránsito para la carga de material.

Periódicamente se harán controles de polvo para ver cuál es la afección sobre los trabajadores.

Por otro lado y en relación a las emisiones producidas por la maquinaria existente, tenemos que señalar que al trabajar durante periodos de tiempo cortos y con poca maquinaria (220 días al año durante 8 horas con 1 retroexcavadora y una pala cargadora, y una frecuencia de 32 camiones día) producen muy pocas emisiones de gases y humos a la atmósfera.

La política de las empresas con las que se contratan los movimientos de tierra suele ser la revisión y mantenimiento adecuado de la maquinaria existente, y en la medida de sus posibilidades, utilizar la maquinaria más moderna posible, al suponerle un importante ahorro en el consumo de carburantes, mantenimiento y recambios, a la vez que una reducción de la contaminación atmosférica.

Se prioriza por lo tanto la renovación de los equipos de transporte y de trabajo existentes, mejorando su eficiencia energética y reduciendo los niveles de consumo específico de energía final en relación al material extraído con el material vendido y cargado a camión.

La existencia general de mecánicos dentro de la plantilla de trabajo de la empresa de movimientos de tierra implica la revisión constante de los equipos de trabajo que asegura el correcto funcionamiento de los mismos, y que toda la maquinaria sea más eficiente.

#### E) Reducción de la erosión por causa antrópicas.

La realización de labores extractivas lleva consigo inicialmente la deforestación del área afectada, y posteriormente, una pérdida de las cualidades edáficas del suelo, que favorecen los procesos erosivos al encontrarnos con tierras sueltas, o bien con áreas desprovistas de cobertera vegetal.



Hay que entender que una explotación minera se desarrolla en un periodo de tiempo concreto y que posteriormente y en base a la aplicación de su plan de restauración, tiende a volverse a una situación similar a la existente anteriormente. Teóricamente esto debería de ser así, aunque la situación real es que en muchas ocasiones las restauraciones tratan más de cumplir con el expediente que las de crear una integración con el entorno existente, sin que ello deba de suponer una mimetización con el mismo, ya que la existencia de frentes de explotación visibles en ocasiones puede suponer un importante recurso educativo por el valor geológico de los mismos, en el que puede primar la visualización del mismo sobre su cubrición por las labores de restauración. También puede favorecer el anidamiento de aves en los mismos, como se ha podido observar en otras canteras.

Los procesos erosivos en la explotación están vinculados a la acción del viento y principalmente a la acción del agua.

La topografía del entorno de la explotación, sin grandes pendientes topográficas ya favorece que la acción erosiva del agua sobre el terreno sea escasa. Además, el diseño de la explotación, en la que los bancos de explotación tienen pendiente hacia el interior, evitan que las aguas salgan directamente a la red natural de drenaje y minimizan los procesos erosivos, limitándose la afección a las aguas que precipitan directamente sobre el interior del hueco minero.

El objetivo es que una vez finalizada la explotación, la superficie restaurada no sufra procesos erosivos, y eso se puede lograr mediante la correcta reforestación de la zona, cuyo crecimiento ayude a retener y fijar las tierras reduciendo la acción erosiva del agua.

#### F) Residuos.

Los residuos asociados a la Concesión “Graderas II” son los relacionados con la maquinaria y vehículos, ya que la actividad extractiva genera estériles que no pueden tener la consideración de residuos.

La estrategia del promotor es reducir la generación de residuos ( filtros, baterías, aceites, neumáticos, etc..), y esto pasa por la renovación de la maquinaria, que al ser

nueva es más eficiente y por lo tanto genera menos residuos al alargarse la vida útil de los recambios, aceites y lubricantes.

El mantenimiento de las pistas interiores para el movimiento de maquinaria en buenas condiciones y la disminución en la distancia de los movimientos de dicha maquinaria aumentan la durabilidad de los componentes, incluidos los neumáticos, lo que supone un importante ahorro económico al promotor, a la par que una disminución en la producción de residuos.

La empresa promotora tendrá que estar inscrita en el registro de pequeños productores de residuos peligrosos de Aragón, y firmar contratos de recogida de los residuos que produce con empresas autorizadas.

En el apartado anexos se incluye un estudio sobre la huella de carbono de la explotación de la Concesión “Graderas II”.

## 7. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

La definición de impacto medioambiental es cualquier cambio en el medioambiente, sea adverso o beneficioso, resultante en todo o en parte de las actividades, productos o servicios de una actividad humana.

Así, el impacto medioambiental se origina en una acción humana y se manifiesta según tres facetas sucesivas:

- La modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental.
- La modificación del valor del factor alterado o del conjunto del sistema ambiental.
- La interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones, y en último término, para la salud y el bienestar humano.

El impacto ambiental no puede ser entendido como una serie de modificaciones aisladas producidas sobre los correspondientes factores, sino como una o varias cadenas, frecuentemente entrelazadas, de relaciones causa-efecto con sus correspondientes sinergias, si es el caso.

Para la identificación, cuantificación y valoración de impactos, tan sólo se ha tenido en cuenta la alternativa elegida, ya que ha quedado justificada en el apartado 5 “Alternativas” del presente documento. En este punto nos centramos en ella y será de ella de la que se haga un estudio exhaustivo.

Con respecto al tema del efecto acumulativo de esta explotación con explotaciones próximas, tenemos que señalar que a pesar del gran número de concesiones de explotación o permisos de investigación existentes en un perímetro de 5km, la situación de la explotación en un vallejo, y por lo tanto en otro ámbito fisiográfico y topográfico con respecto a las otras explotaciones, hace que sólo pueda haber un efecto acumulativo con la explotación ya existente “Valdecastillo” nº 5470 y con la Concesión Prisma (actualmente inactiva) si esta llegara a ponerse en activo, por su proximidad y por la utilización de infraestructuras comunes, como el camino de acceso.

### 7.1 METODOLOGÍA:

A la hora de elaborar el capítulo que nos ocupa, “Identificación y Valoración de Impactos” lo primero que hay que conocer y tener presente es el entorno, sus componentes y

las distintas interacciones entre dichos componentes, así como una descripción del proyecto, para determinar en qué medida se va a ver afectado el medio ambiente.

Una vez conocidos estos aspectos, será necesario determinar o identificar las acciones que tienen lugar como consecuencia de las distintas operaciones y procesos de la actividad y que dan lugar a impactos sobre los distintos factores del medio, así como la identificación de los factores del medio que se están viendo afectados por cualquiera de las acciones impactantes.

Las relaciones causa-efecto entre las distintas acciones de la actividad y los factores del medio se reflejarán en una matriz de impactos. Se trata de una matriz de doble entrada donde se reproducen las acciones que producen los impactos en uno de sus ejes (columnas), y en el otro eje, los factores del medio susceptibles de recibir estos impactos (filas). La importancia o valoración cualitativa de cada uno de esos impactos generados por las acciones impactantes sobre los factores del medio se reflejará en función de la siguiente escala, de menor a mayor importancia.

- **Leve o compatible:** Aquél cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Moderado:** Aquél cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo:** Aquél en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- **Crítico:** Aquél cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Esta matriz nos informa sobre las alteraciones que sufren los factores del medio por parte de las acciones del proyecto que nos ocupa.

## 7.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS:

La identificación de impactos es el resultado del cruce de la información referente a la descripción del proyecto y sus acciones con la información recogida en los datos básicos de

partida. La identificación de dichos impactos puede representarse mediante el método de la matriz de impactos.

### **ACCIONES IMPACTANTES:**

Dentro de la metodología empleada para esta evaluación de impactos, se ha comenzado por la definición de las acciones del proyecto, tanto directas como indirectas, que de una forma u otra puedan tener su efecto sobre los diferentes elementos del medio. Dichas acciones susceptibles de causar impactos sobre los factores del medio se diferencian en las distintas fases del proyecto. En este caso, se han tenido en cuenta dos fases, la de explotación, y la de restauración.

<b>ACCIONES IMPACTANTES</b>	
<b>Fase de Explotación</b>	<b>Fase de Restauración</b>
Alteración de la cubierta vegetal	Remodelación de taludes
Extracción del recurso explotable	Extendido de tierra vegetal
Acopio tierra y estéril.	Canalización de las aguas
Vallado y señalización	Funcionamiento de la maquinaria
Canalización de las aguas	Siembra y plantación
Tráfico de camiones	
Contratación de mano de obra	

*Tabla 14. Acciones impactantes del proyecto*

### **FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTO:**

Para analizar el grado de acogida del Proyecto por parte del entorno, hay que definir cada uno de los factores ambientales susceptibles para luego relacionarlo con las acciones impactantes en la matriz de identificación.

Para ello, el entorno, se divide en dos sistemas, el “Medio Natural” que a su vez se divide en tres subsistemas (abiótico, biótico y perceptual) y el “Medio Socioeconómico”.

Los factores ambientales afectados en el presente estudio son los siguientes:

## **“Medio Natural”**

### **Medio abiótico**

**1. Suelo:** El suelo es un sistema complejo formado por la acción continuada de los elementos atmosféricos, climáticos y bióticos (incluido el hombre), por tanto debe considerarse como recurso, como soporte de vida y como receptor de efluentes que llegan a él. Durante la fase de explotación, se va a proceder al retirado de la capa de suelo existente en la zona, por lo que será un factor impactado directamente por diversas acciones del proyecto. La utilización de maquinaria, o tráfico en los caminos de acceso y zonas de rodadura, generará impactos sobre el suelo, el más directo la compactación del mismo, lo que puede generar erosión y pérdida del suelo.

Las acciones que van a provocar alteraciones sobre las características edáficas y los usos del suelo son: mantenimiento, creación de huecos, vertido de estériles y acopios.

### **Características edáficas**

#### **✓ Mantenimiento.**

Los vertidos de aceites, filtros, baterías, etc de los trabajos de mantenimiento de las máquinas, pueden contaminar el suelo.

#### **✓ Creación de huecos.**

La creación de huecos supondrá la eliminación de la capa de suelo de 0.65cm de espesor a lo largo de toda la explotación. Previo a la extracción del recurso se realizará la extracción de la capa de tierra vegetal que cubre la superficie del terreno a ocupar, y que se acopiará donde se refleja en el plano 6. Toda la tierra vegetal procedente de la explotación se depositará en la parcela 46 del polígono 12 de rústica de Castellote. Conforme haya superficie susceptible de restaurar, se irá utilizando en los trabajos de restauración.

La superficie del hueco de explotación propiamente dicho para la Zona 1 de explotación será de 9,96 Has.

La superficie del hueco de explotación propiamente dicho para la Zona 2 de explotación será de 10,40 Has.

La maquinaria se moverá dentro de la zona ya afectada o por las pistas internas existentes entre la zona de explotación y la zona de acopios de materiales y tierra vegetal. El estéril, tan pronto como sea posible, se depositará directamente sobre el hueco de explotación ya terminado, con el fin de rellenarlo y configurar una topografía similar al perfil natural previo.

Se producirá una alteración de las características edáficas con la eliminación de la distribución de los horizontes edáficos naturales.

Alteración de la topografía: se modificará la superficie del terreno temporalmente durante la explotación. En la fase de explotación se creará un nuevo hueco de explotación que posteriormente será modificado con los estériles procedentes del avance de la explotación de los siguientes años. A la vez, el estéril procedente de la explotación de los años anteriores, servirá, poco a poco y conforme avance la explotación para rellenar el hueco minero.

#### ✓ **Acopios.**

Existirán una serie de acopios que se muestran en el plano 6, teniendo todos carácter temporal. Inicialmente está previsto que el estéril se deposite dentro del hueco minero. Para la Zona 1 el estéril se depositará en la parte de las parcelas 43, 44 y 45 del polígono 2 de Seno, para que en el momento que se factible, este estéril se empiece a depositar en el hueco abierto, a la vez que avanza la explotación de esta zona a hacia el este. Para la Zona 2 el estéril se irá depositando al principio dentro del hueco generado en la Zona 1 para completar lo que quedase pendiente de restaurar, e inmediatamente después el estéril se depositará dentro del hueco minero.

En la parcela 43 se mantendrá un acopio de arcillas a lo largo de la explotación.

En la parcela 46 del polígono 12 de Castellote habría un acopio de tierra vegetal y conforme se fueran desarrollando las labores de restauración de la Zona 1, se irían volcando sobre los estériles utilizados para la restauración.

### **Usos del suelo:**

#### ✓ **Creación de huecos.**



Los terrenos sobre los que se va a llevar a cabo la actividad son terrenos tanto de campos abancalados de almendros y fondo de valle de campos de cultivo de cereal de secano. Durante el tiempo que se desarrolle la actividad la superficie ocupada por la explotación tendrá uso minero, aunque con la restauración final podrá ser utilizado de nuevo como uso forestal y agrícola.

✓ **Acopios.**

El acopio temporal inicial de tierra vegetal se ubicará en la zona donde se ha indicado anteriormente en este documento. Una vez finalizada la actividad minera, la restauración de los terrenos ocupados supondrá la vuelta al uso original de estos. No existirán acopios temporales de estériles de forma permanente, ya que el material extraído no aprovechable va a rellenar el hueco de explotación existente depositándose dentro del propio hueco de la zona que en ese momento se esté explotando, tan pronto como sea posible. Existirá también un acopio de mineral desde donde se cargará para ser transportado a los almacenes de la empresa y cuya situación se muestra en el plano 6.

**2. Calidad del aire:** La calidad del aire viene determinada por la presencia o ausencia de contaminantes. Esta calidad puede variar negativamente en función de las emisiones producidas por la maquinaria empleada en la obra y por la generación de polvo asociada al funcionamiento de la misma. La posible incidencia de la actividad sobre la atmósfera debe ser considerada de acuerdo a la contaminación producida por ruidos, emisiones de gases y partículas, así, en el hueco de explotación existirán finos que con el viento pueden pasar a la atmósfera.

✓ **Arranque carga y transporte.**

El proyecto de explotación contempla la extracción de 200.000 toneladas de arcilla año.

El procedimiento de extracción es por arranque mediante el uso de retroexcavadora, y carga a camión para llevar a la zona de acopios.

El camino que puedan seguir las sustancias contaminantes es difícil de precisar ya que en la difusión pueden intervenir numerosos factores: características de las sustancias, estado del suelo, tipo de vehículos, estación del año, hora del día, velocidad y dirección del viento,

turbulencia del aire, humedad y temperatura del suelo, relación entre la dirección del viento y los efectos la lluvia caída en los días o inmediatamente precedentes, rugosidad del terreno, existencia de taludes excavados.

Aunque la contaminación procedente de los equipos móviles accionados por motores de combustión interna es mucho menos importante que la polución del aire debida al polvo, conviene recordar que por cada kilogramo de gasoil se requieren 15 kg de aire para la combustión completa y que la emisión resultante, en volumen, es aproximadamente de 13 m<sup>3</sup>. Bajo condiciones perfectas de combustión, la emisión está compuesta volumétricamente por un 73% de nitrógeno, un 13% de dióxido de carbono y un 44% de vapor de agua.

Pero los motores no se encuentran normalmente en perfectas condiciones y por otro lado, las impurezas son frecuentes en el propio combustible.

En estos casos y para el control de las emisiones de los motores diésel se han desarrollado numerosos sistemas, entre los que cabe citar los depuradores catalíticos por barboteo en agua, filtros, etc. No obstante mediante el establecimiento de las medidas correctoras previstas se minimizarán estos impactos.

**3. Calidad sonora:** Al igual que ocurre en el caso anterior, la calidad sonora se verá afectada tanto por el funcionamiento de la maquinaria, por la presencia de operarios como por todas aquellas acciones de mantenimiento. La actividad se va a desarrollar en horario diurno, el impacto sobre la atmósfera puede considerarse de escasa entidad. El incremento de ruidos por la actuación minera no es significativo debido a la baja afección que crea sobre el entorno.

La Concesión “Graderas II” se encuentra situada aproximadamente a 2500 metros en línea recta de Seno, por lo que no es posible su percepción desde los núcleos urbanos antes referidos, ni tan siquiera de las posibles voladuras que hubiera que realizar.

**4. Aguas superficiales:** 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. Aunque 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, 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, hasta que se genere el hueco minero, puede generar erosión de suelo por un episodio de fuertes tormentas 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.

Las acciones que van a provocar alteraciones sobre las aguas superficiales y subterráneas: desagües y drenajes, mantenimiento, creación de huecos, vertido de estériles y acopios.

### **Desagües y drenajes**

Dada la configuración topográfica de la explotación y de los bancos de explotación todo el agua que caiga dentro de la superficie del hueco de explotación no tendrá salida a la red de drenaje superficial, sino que o bien se evaporará, o bien se filtrará. Se creará un canal de drenaje en cada una de las dos zonas de explotación, en su lado sur, para evitar que las aguas de escorrentía entren al hueco minero y que llevará las aguas de escorrentía hacia la red de drenaje natural. Todas las aguas que caigan dentro del hueco de explotación de cada una de las dos zonas no tendrán salida al exterior.

#### **✓ Mantenimiento**

Vertidos de aceites, filtros, baterías, etc de los trabajos de mantenimiento de las máquinas, que pueden ser incorporados a las aguas superficiales.

#### **✓ Creación de huecos**

La actuación propuesta afectaría a la cabecera del Barranco de Redondo, aunque es una zona donde apenas está marcado y discurre por el campo de cultivo.

No se va a producir un aumento de la turbidez de las aguas superficiales, debido a que las aguas que caen dentro de la explotación no tienen salida al exterior, y quedarán dentro del propio hueco minero.

#### **✓ Vertido de estériles**

La zona de actuación propuesta no afecta a la red de drenaje natural dado que el vertido de estériles se realizará dentro del hueco de explotación, no existiendo afección de la red de drenaje.

**5. Aguas subterráneas:** Del mismo modo que en el caso anterior, las aguas subterráneas de la zona se podrían llegar a ver afectadas ya que existen posibilidades de infiltración de contaminantes procedentes de la maquinaria, mientras que la disolución de algún elemento del mineral, sería inocua para las aguas, al no contener metales pesados.

✓ **Mantenimiento:**

Para que posibles vertidos de aceites, filtros, baterías, etc de los trabajos de mantenimiento de las máquinas no sean incorporados a las aguas subterráneas se habilitará un área para realizar el mantenimiento de maquinaria, dentro de la zona de explotación de cada año.

✓ **Creación de huecos:**

En general no se han observado acuíferos importantes en la zona, por lo que la creación del hueco de explotación no afectará a las aguas subterráneas, a pesar de que el agua que se acumule dentro del hueco de explotación se irá filtrando por las propias fracturas de las rocas.

✓ **Vertido de estériles.**

Los estériles se verterán en el hueco de excavación, por lo que, según lo expuesto en el apartado anterior, esta acción no afectará al estado de las aguas subterráneas.

## **Medio biótico**

**6. Vegetación:** La vegetación existente en la zona inevitablemente va a verse afectada, ya sea directa o indirectamente. Aparte, su eliminación lleva asociados muchos impactos, ya que supone entre otros, una posible erosión del suelo y contaminación de las aguas. La zona afectada principalmente se corresponde con campos de cultivo y algunos almendros dispersos.

✓ **Creación de huecos**

El área donde se localiza la Concesión está parcialmente degradada. La apertura del hueco afectará a la zona de campos de cultivo de secano con vegetación muy dispersa entre los ribazos de los campos y algunos con almendros.

✓ **Creación de acopios**

El acopio temporal de tierra vegetal que únicamente alberga el suelo correspondiente al hueco efectivo de explotación.

**7. Fauna:** Al realizar las labores de desbroce se producirá un impacto indirecto sobre la fauna, puesto que se está produciendo la alteración de su hábitat. La migración de especies será temporal puesto que mediante las medidas correctoras de restitución de la cobertura edáfica y plantaciones se recuperará el hábitat. Las especies con mayor capacidad de respuesta, serán capaces de buscar en las proximidades de la extracción un nuevo hábitat. No es una zona incluida en la Red Natura 2000, y no existe ninguna figura de protección sobre la zona.

✓ **Creación de huecos**

En el momento que comience a excavar y retirarse la capa de suelo y la vegetación existente el impacto sobre la fauna será indirecto debido a la destrucción de su hábitat. La fauna no se verá afectada por muerte directa o por contaminación.

El impacto será negativo si bien se debe tener en cuenta:

No es una zona que presente una fauna de especial interés.

Mediante los trabajos de restauración se recuperará la superficie para establecer el hábitat existente antes del comienzo de los trabajos. Así, a medida que se avance con la explotación, contribuirán a minimizar el impacto ya que se recuperarán los hábitats progresivamente.

✓ **Vallado perimetral de la explotación.**

No existirá una valla perimetral de la explotación, aunque los caminos de acceso presentarán indicaciones laterales de acceso a zona minera. El camino principal es de uso público y desde este se puede acceder por caminos existentes hasta la zona del hueco minero.

No se quiere instalar una valla perimetral fija para no incrementar del efecto barrera de la explotación sobre la fauna, por lo que la fauna terrestre no tendrá que realizar grandes rodeos para poder cruzar por el área de la explotación. El camino de acceso a la zona 2 de explotación, que es un camino que lleva a Seno, es transitado por vehículos privados y de agricultores, con un tráfico casi inexistente y de forma muy ocasional, siendo nulo por la noche.

### **Medio perceptual**

**8. 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.

La explotación no es visible desde ningún núcleo urbano, ni tampoco desde ninguna vía de comunicación principal, por lo que la afección visual sobre el medio perceptual es muy limitado. Sin embargo, es totalmente visible, en su zona 2, desde el camino de Seno a la carretera Te-39, con tráfico muy limitado a agricultores y ganaderos que se desplazan por él. Además señalar que al tratarse de una zona con gran tradición minera y gran número de explotaciones en los alrededores, la percepción de la gente sobre este tipo de afecciones es muy diferente a la que pueden tener en otras localidades sin tradición minera, siendo tanto las explotaciones activas como las restauradas un elemento más de su paisaje propio.

#### ✓ **Arranque y carga**

La retirada de la cobertera vegetal supondrá un contraste importante durante la fase de explotación y de restauración hasta que se instale definitivamente la cobertera vegetal, esta causa de impacto se corregirá con el éxito de la restauración.

La actividad extractiva no genera mucho polvo, al igual que el paso de camiones que es muy limitado, por lo que no empeorará la calidad del paisaje. Se proponen en cualquier caso medidas correctoras para evitar este impacto como es el riego periódico.

#### ✓ **Creación de huecos**

La creación del hueco de explotación dará lugar a importantes contrastes cromáticos en el entorno, así como una modificación profunda en el relieve, aunque con la aplicación de las medidas correctoras podrá superarse este impacto.

La retirada de la cubierta vegetal es el mayor efecto sobre el paisaje, habrá un cambio cromático de la tierra, al incrementarse las zonas donde predomine el color blanquecino de los

niveles de tierra como de roca natural sobre el color verde- pardo de la vegetación circundante.

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

✓ **Creación de acopios**

El acopio temporal de tierra vegetal quedará integrado dentro de la zona de afección, y dada sus escasas dimensiones, no será perceptible de forma individualizada, ni contribuirá a una mayor afección del paisaje que la ya existente actualmente.

**Medio socioeconómico**

Las acciones que van a provocar alteraciones sobre el medio socioeconómico y cultural son:

✓ **Transporte**

El transporte del mineral extraído entre la explotación y el lugar de destino final del mismo provocará un aumento de la densidad del tráfico sobre las vías públicas, de unos 32 camiones diarios, lo que podría provocar alguna alteración leve sobre la circulación por dichas vías. Los vehículos no transitarán por núcleos urbanos, por lo que no se producirá una afección sobre las personas por el incremento de ruidos.

✓ **Creación de huecos**

Cambio de valoración de las fincas.

Los terrenos sobre los que se va a llevar a cabo la actividad se dedican en la actualidad a la actividad ganadera y principalmente agrícola. Durante el tiempo que se desarrolle la actividad la superficie ocupada por la explotación tendrá uso minero, aunque con la restauración final volverá a tener un uso ganadero, agrícola o forestal.

El desarrollo de la actividad extractiva supone un impacto socioeconómico que se traduce en: mayor nivel de empleo generado por la explotación, que puede ser directo o indirecto, valor añadido generado por la actividad, efectos sobre otras actividades. La proximidad de una actividad minera puede representar un foco de atracción para instalación de nuevas empresas, o para facilitar servicios por parte de las empresas existentes.



**9. Sector primario:** La afección sobre el sector primario se centra en el cambio de uso de suelo de las parcelas afectadas. No obstante este cambio es temporal, ya que con la restauración se vuelve al uso inicial del mismo.

**10. Sector secundario:** Dentro de este sector del municipio, no se prevé ningún tipo de impacto debido a la inexistencia de mano de obra en el municipio que pudiera ser requerida por el peticionario de la misma.

**11. Sector terciario:** El sector servicios, no se verá afectado por la actuación de una forma importante. Mirando los impactos positivos, se puede decir que la generación de empleo pueden incrementar levemente los beneficios de bares y restaurantes de los pueblos cercanos. Del mismo modo, si miramos los impactos negativos, no se prevé que los ciudadanos que quieran visitar la zona, de forma turística o para instalarse en el municipio, dejen de hacerlo por la presencia de la explotación.

**12. Salud pública:** La realización del proyecto, puede llevar asociado generación de polvo adicional, que puede afectar directamente a los operarios. Se realizan pruebas periódicas de control de la contaminación. No se prevé afección sobre la población, ya que la distancia favorecerá que las partículas de polvo generadas no les lleguen a afectar. Del mismo modo, la generación de ruido puede crear malestar en la población y molestias, no obstante se encuentra lejos.

**13. Patrimonio Histórico, Artístico, Paleontológico y Cultural:** Se está pendiente de la realización de una prospección arqueológica en la zona de afección del Proyecto de explotación de la Concesión “Graderas II”. Cuando se realice la prospección arqueológica se emitirá un informe y cuando se obtenga el visto bueno de la dirección General de Patrimonio del Gobierno de Aragón, se presentará toda esta documentación como un anexo a este estudio de impacto ambiental.

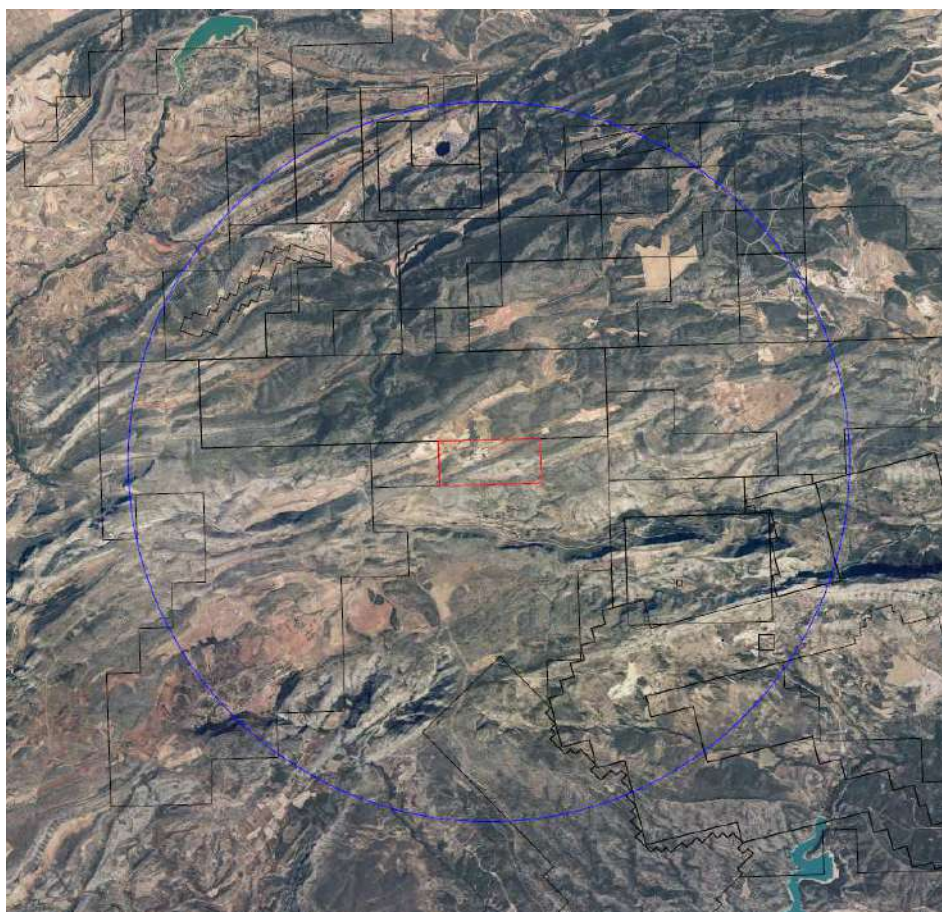
Entre los yacimientos arqueológicos conocidos hasta la fecha, ninguno se localiza en el entorno de la explotación planteada.

### 7.2.1. Efectos acumulativos o sinérgicos

Se entiende como sinergia a la acción coordinada de dos o más elementos cuyo efecto es superior a la suma de sus efectos individuales. Así, el impacto conjunto por dos o más efectos simples generan un impacto superior al que producirían estos manifestándose individualmente y no de forma simultánea.

Por esta razón, es necesario considerar las interrelaciones entre las diferentes infraestructuras porque esto supone un nivel superior de agregación de impactos que facilita la comprensión de los efectos conjuntos sobre un sistema determinado.

Hay que señalar que la zona es una cuenca minera donde desde hace varias décadas se ha explotado tanto carbón como arcillas en innumerables concesiones, por lo que en el entorno de la Concesión “Graderas II” podemos observar la existencia gran cantidad de derechos mineros.



**Figura 32.** Derechos mineros en un radio de 5 km (color azul) de la Concesión “Graderas II” (color rojo)

A continuación se analizan los efectos acumulativos que la explotación de la Concesión “Graderas II” puede tener para los diferentes factores del medio, tanto abiótico, como biótico, perceptual y socioeconómico.

#### Medio Abiótico:

Las actividades extractivas en lo referente a los suelos producen una alteración del estado inicial de la zona a explotar. Actualmente casi todas las explotaciones están operando con el método de minería de transferencia, donde se establece un equilibrio entre la explotación y la restauración, simultaneando ambas labores, de forma que conforme avanza la explotación se restaura la superficie afectada. Debido a la metodología empleada en las explotaciones mineras del entorno el efecto acumulativo será mínimo, por un lado como consecuencia de la distancia con el resto de derechos mineros autorizados y por otro, por disponer de mecanismos efectivos que permiten la recuperación del suelo en un breve plazo de tiempo desde su retirada.

Con la puesta en marcha del proyecto, no se va a afectar a la red de drenaje principal ni a ningún curso permanente de agua, por lo que no existirá efecto acumulativo. La escorrentía superficial de agua que nos podemos encontrar en la explotación es casi exclusivamente la generada en el propio hueco en épocas de lluvias, ya que la cuenca drenante es de un tamaño muy reducido, prácticamente inexistente.

En cuanto a las aguas subterráneas, la cota del fondo de la explotación que se prevé alcanzar no alcanza el nivel freático.

La explotación de la Concesión “Graderas II” conllevará un aumento del tráfico en las vías de comunicación por las que ya transitan los vehículos procedentes de otras explotaciones, tanto de Pamesa Cerámica como de otras compañías, que utilizan las mismas vías de comunicación para el transporte de los productos minerales y por lo tanto, no se producirá un nuevo efecto acumulativo en las emisiones contaminantes sobre la atmósfera por emisión de gases. Al tratarse de una zona bastante abierta el efecto del viento dispersará rápidamente los gases, por lo que la afección sobre los municipios próximos, especialmente Seno, será nulo. La explotación de la Concesión “Graderas II” tendrá el efecto de alargar en el tiempo la perduración de los impactos ya existentes.

#### Medio Biótico

Habrà un aumento del tráfico en la zona por la puesta en explotación de la Concesión “Graderas II” por lo que también habrá un efecto acumulativo en el riesgo de atropello para la fauna existente en la zona. Como se ha indicado anteriormente, la puesta en marcha de la Concesión “Graderas II” supone alargar en el tiempo la perduración de los impactos ya existentes. Alargar en el tiempo un impacto aumenta la probabilidad de que se produzca ese impacto o afección, como atropellos de la fauna existente, afecciones sobre la vegetación.

### Medio Perceptual

El grado de antropización de la zona queda de manifiesto por la existencia de varias explotaciones mineras en el entorno. La Concesión “Graderas II” no genera un efecto acumulativo como tal con las otras explotaciones activas sobre el paisaje, sino una perduración en el tiempo de la explotación ya existente actualmente y que se encontraba en estado de semiabandono desde hace muchos años, con lo que la nueva explotación supondrá la restauración final del área afectada. Debido a la localización de esta explotación en un área de visibilidad muy limitada hace que no sea visible ni desde la carretera de Castellote a Molinos, ni desde ningún núcleo de población.

### Medio socioeconómico

La Concesión “Graderas II”, permitirá prolongar en el tiempo el asentamiento y/o mantenimiento de la población en el territorio y generar un beneficio en la economía general de la zona, así como el incremento de rentas y recursos para las administraciones locales donde se localizan las explotaciones.

#### **7.2.1.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS EXPLOTACIONES MINERAS DEL ENTORNO**

Se van a priorizar las explotaciones activas existentes en un radio de 5 km al proyecto de Concesión “Graderas II”, así como concesiones ya otorgadas que han estado paralizadas hasta la fecha y que están en proceso de reactivación. Igualmente se incluyen las explotaciones ya restauradas y los Permisos de Investigación vigentes.

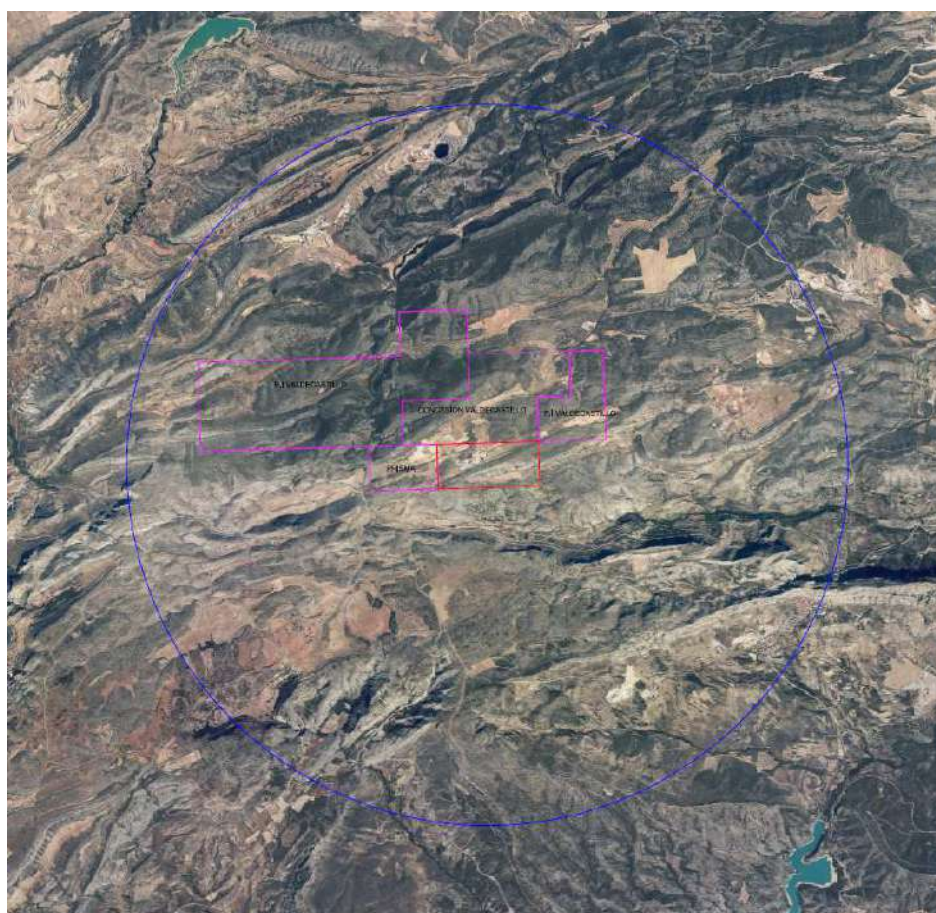
### Concesión Prisma, P.I Valdecastillo y Concesión Valdecastillo.

La Concesión Prisma nº 6100, correspondiente a la Sección C) Arcillas, fue otorgada en el año 2016 a Francisco Huesa Lahoz. Fue arrendada para su puesta en explotación a la

empresa Azuliber, y se paralizó la actividad en el año 2017. Presenta un hueco de explotación ocupado actualmente por una balsa de agua.

La Concesión Valdecastillo n° 5470, correspondiente a la Sección C) Arcillas, fue otorgada en el año 2020 a Hispano Minera de Rocas S.L. Fue arrendada para su puesta en explotación a la empresa Pamesa Cerámica, estando actualmente activa y en explotación.

Permiso de Investigación Valdecastillo n° 5470 fracción 1ª, que se corresponde con 12 de las cuadrículas sobre las que en su momento no se solicitó el pase a concesión fue solicitado en 2020 por la empresa Hispano Minero de Rocas S.L, y actualmente se encuentra en fase de otorgamiento.



**Figura 33.** Concesión “Graderas II” (en rojo) en relación a las Concesiones Prisma, al P.I Valdecastillo y a las zonas autorizadas de la Concesión Valdecastillo (en magenta).

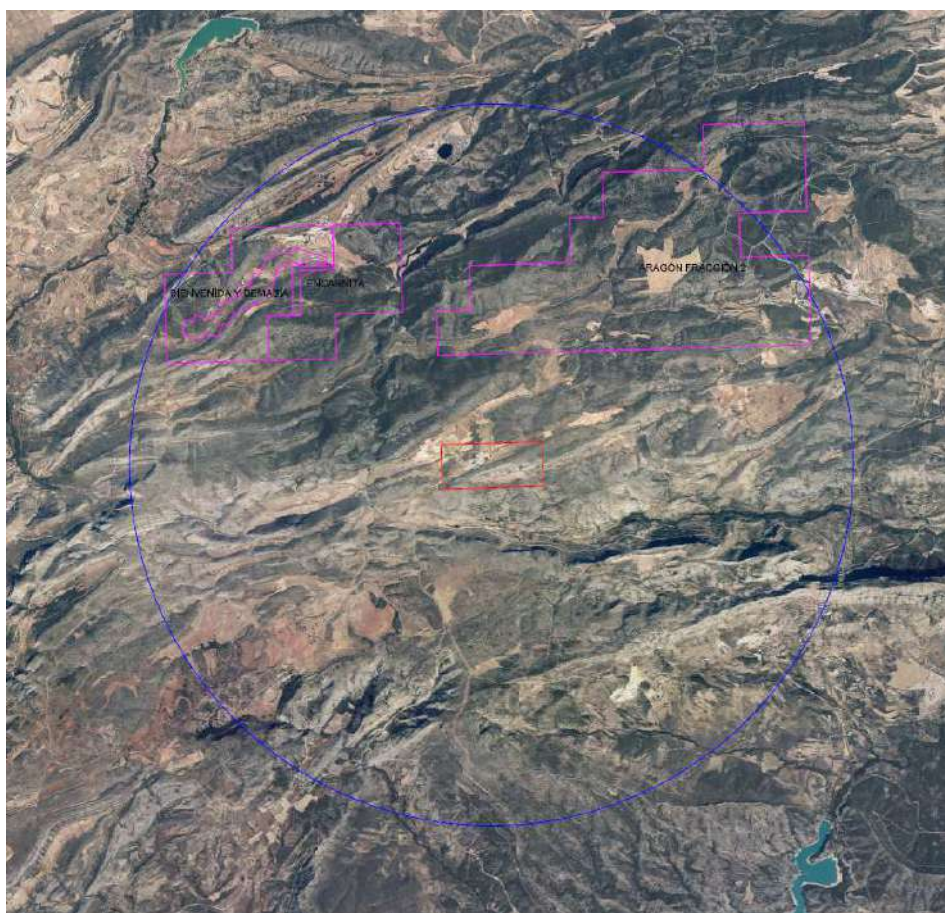
#### Bienvenida y Demasía, Encarnita y Aragón Frac.2ª.

Al noroeste de la Concesión “Graderas II” nos encontramos con las Concesiones Bienvenida y Demasía y Encarnita, mientras que al norte y noreste nos encontramos con el P.I Aragón Fracción 2ª, n° 6330 solicitado por Endesa S.A para recursos de la sección D) Carbón.



La Concesión Bienvenida y Demasía n° 5216 para recursos de la Sección C) Caolín y sílice, fue otorgada en 1968 y en 1991 a nombre de Emilio Huesa Lahoz. Actualmente se encuentra en explotación por Obra Civil, Canteras y Minas S.l.

La Concesión Encarnita n° 5638, para recursos de la Sección D) Carbón, fue otorgada en el año 1985 a nombre de Emilio Huesa Lahoz. Hasta la fecha no se han realizado labores de explotación en dicha concesión, aunque recientemente se ha presentado un proyecto de explotación que está en trámites de autorización administrativa.



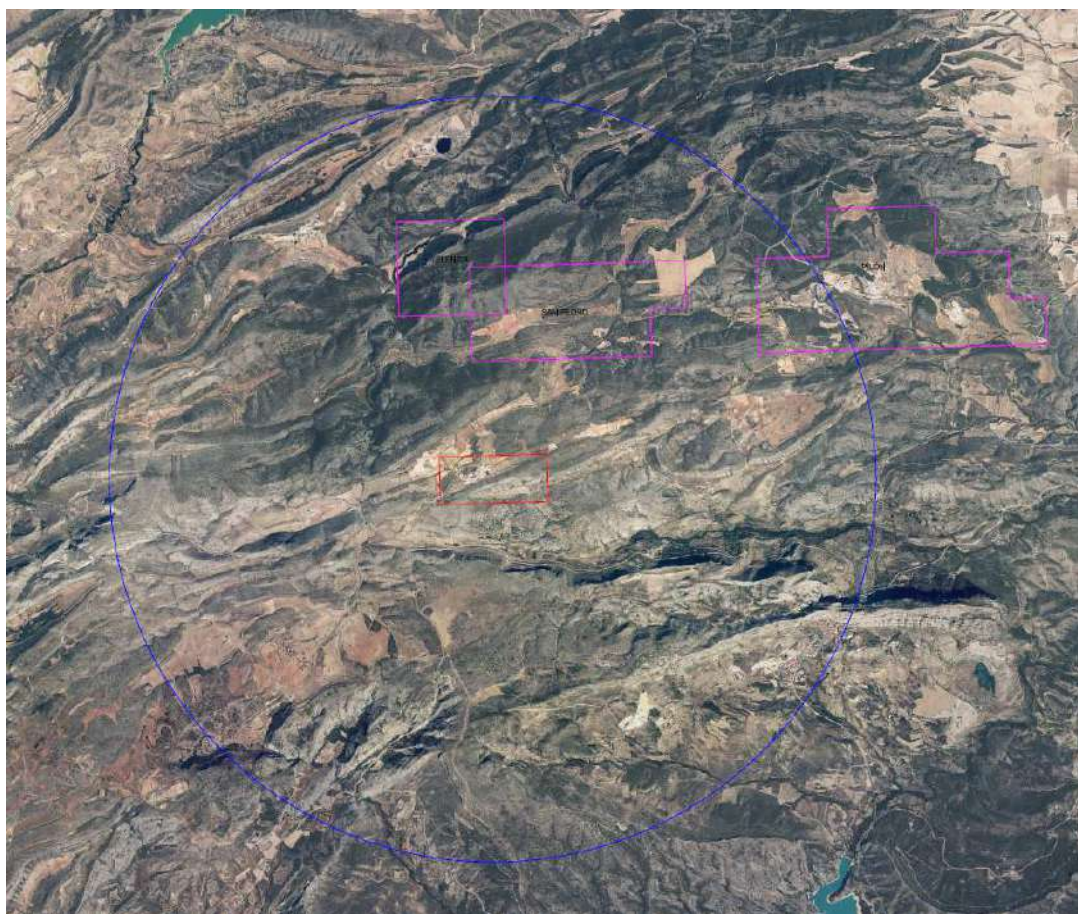
**Figura 34.** Concesión “Graderas II” (en rojo) en relación a las concesiones Bienvenida y Demasía, Encarnita y el P.I Aragón Fracción 2ª (en magenta).

#### P.I Elenita, Concesión Pilon y Concesión San Pedro.

El Permiso de Investigación Elenita, n° 6451 para recursos de la sección C) Calizas, fue solicitado en 2010 por la empresa CEMEX ESPAÑA OPERACIONES S.L.U. No consta que se haya realizado ningún tipo de actividad.

La Concesión Directa de Explotación Pílon n° 5901 para recursos de la Sección C) Arcillas, fue otorgada en el año 1996 a la empresa Todoarcilla S.L. Actualmente está en explotación por la empresa Pamesa Cerámica. El camino de acceso a esta explotación, en su trazado inicial, es el mismo que nos lleva a la Concesión “Graderas II”.

Concesión de explotación Derivada San Pedro n° 5900, para recursos de la sección C) arcillas, solicitada en 1998 por Todoarcilla S.L y actualmente en trámite de otorgamiento y perteneciente al Grupo Pamesa. No hay actividad en esta explotación.



**Figura 35.** Relación entre la Concesión “Graderas II” (color rojo) con respecto al P.I Elenita y Concesiones Pílon y San Pedro (en magenta).

#### Aragón Fracción I, Concesión Castellote, P.I Prisma y Santolea.

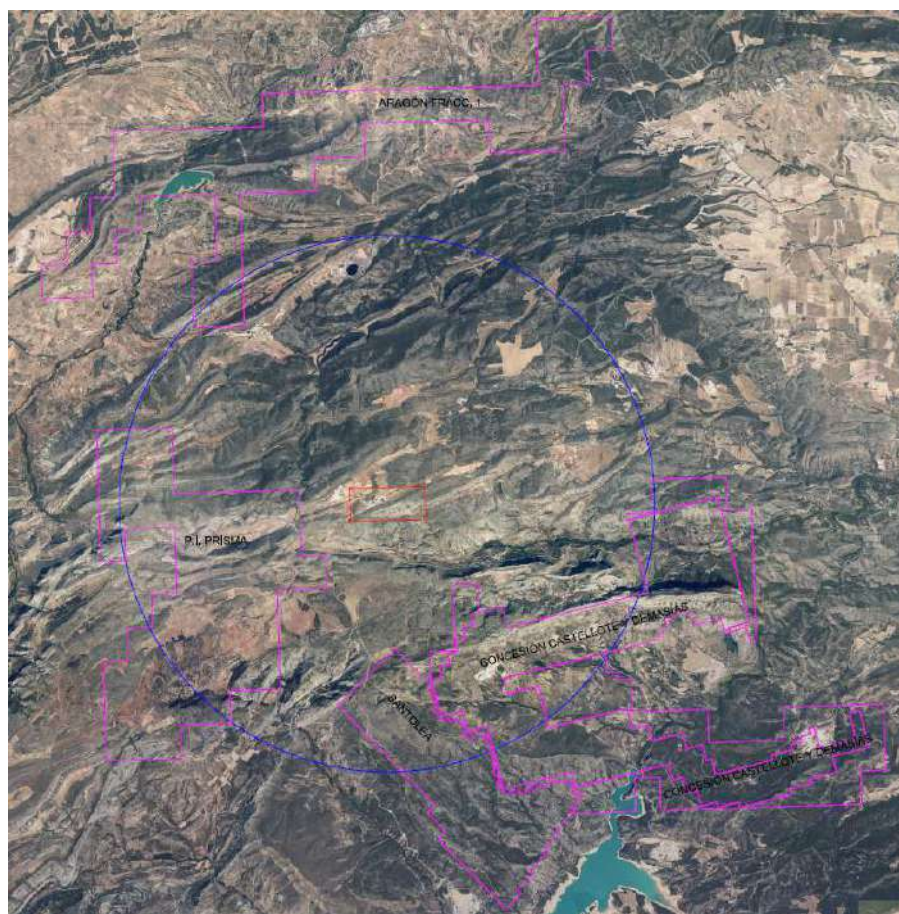
El Permiso de Investigación Prisma n° 6100 para recursos de la Sección C) arcillas, se encuentra actualmente caducado.

La Concesión de Explotación derivada Aragón Frac 1 para recursos de la Sección D) con n° de registro 5912. El titular de la Concesión es Arcillas Blancas de Teruel S.L. Hasta el momento no hay actividad en esta concesión. Se localiza muy al norte de Graderas II y no habrá ningún tipo de interrelación entre ambas explotaciones.



Al sureste de la Concesión “Graderas II” nos encontramos con la Concesión Directa de Explotación Castellote y Demasías, n° 4111, otorgadas en el año 1983 y 1996 a la empresa SAMCA para recurso de la sección C) arcillas y carbón, que presenta varios frentes de explotación dispersos a lo largo de la superficie de dicha Concesión.

Igualmente al sur de la Concesión Castellote nos encontramos con la Concesión Directa de Explotación Santolea n° 4841 para recursos de la Sección D) Carbón, otorgada en el año 1985 a Endesa S.A. No se observa que se hayan realizado trabajos de explotación en dicha concesión.



**Figura 36.** Relación entre la Concesión “Graderas II” (color rojo) y las concesiones Castellote y Santolea, situadas al sureste, Aragón Fracción 1 al norte y P.I Prisma al suroeste (en color magenta).

Luna, El Corredor y Demasía, Estela, Maruja y Demasía, Manolita y Demasía y Santa Bárbara y Demasía, Aragón Fracc. 2.

Permiso de Investigación Luna n° 6484, para recursos de la Sección C) arcillas otorgado en 2013 a INTRASA.



Concesión Directa de Explotación El Corredor n° 5472 y Demasías, para recursos de la Sección D) Carbón, otorgado en 1981 y 1987, a nombre de Valdelecina Minera S.A. Actualmente está inactiva y presenta un gran hueco de explotación con una balsa de agua. Hay zonas restauradas y zonas sin restaurar.

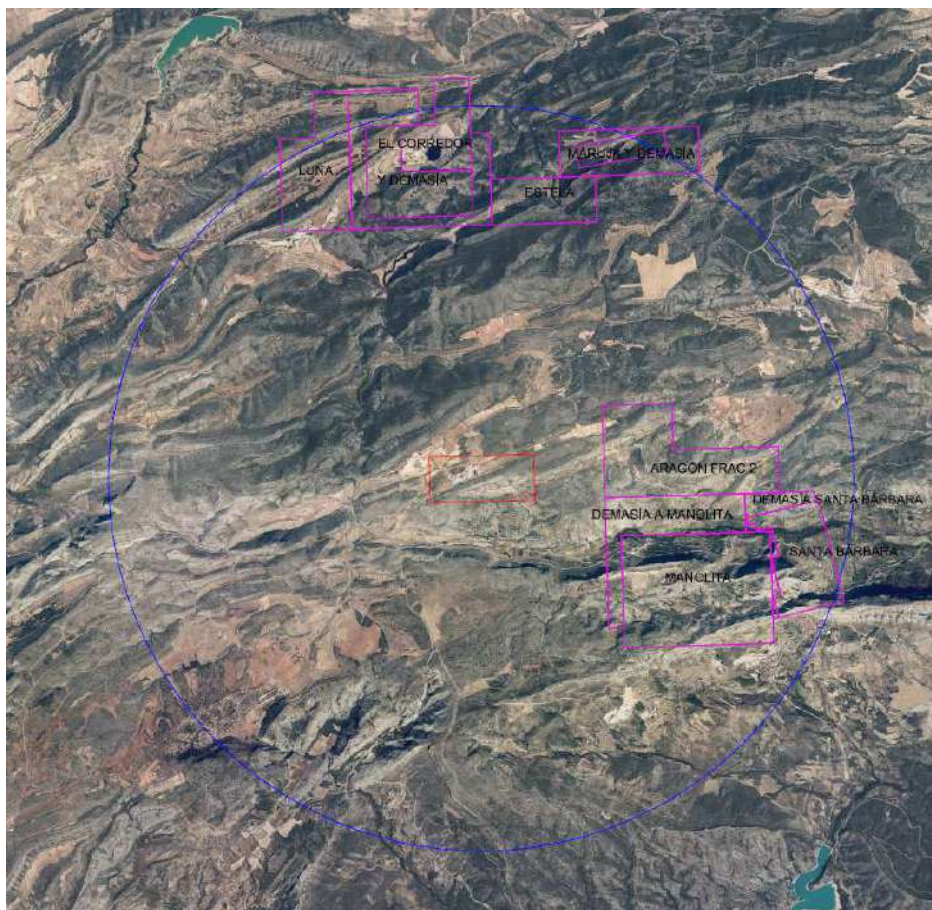
Permiso de Investigación Estela n° 6401, para recursos de la Sección C) Arcillas, otorgado en 2016 a nombre de DAMREC ESPAÑOLA S.A.

Concesión Directa de Explotación Maruja n° 4595 y Demasía a Maruja, para recursos de la Sección D) carbón, otorgado en los años 1947 y 1996 a nombre de SAMCA. No se observan labores de explotación en esta concesión.

Concesión Directa de Explotación Manolita n° 4498 y Demasía, otorgado en 1983 para recursos de la Sección D) carbón, a nombre de SAMCA. No se observan labores de explotación en esta concesión.

Concesión Directa de Explotación Santa Bárbara n° 5179 y Demasía, otorgado en 1983 para recursos de la Sección D) carbón, a nombre de SAMCA. No se observan labores de explotación en esta concesión.

Concesión de Explotación Derivada Aragón Fracción 2, n° 5913, otorgado en 1997 para recursos de la Sección D) carbón a nombre de Arcillas de Teruel S.A. No se ha realizado ningún trabajo en dicha concesión.



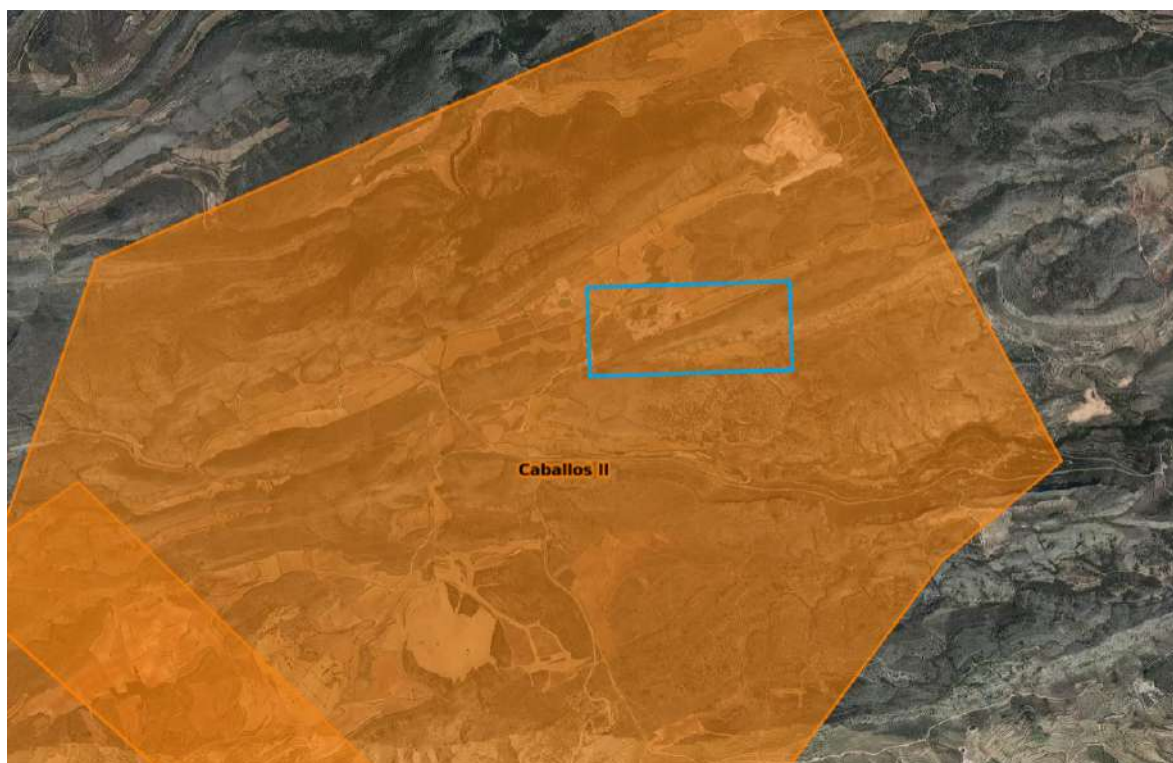
**Figura 37.** Relación entre la Concesión “Graderas II” (color rojo) y las concesiones, El Corredor y Demasía, Maruja y Demasía, Manolita y Demasía, Santa Bárbara y Demasías, Aragón Fracc 2, y a los P.I Luna y Estela (en color magenta).

#### 7.2.1.2. IDENTIFICACIÓN DE PARQUES EÓLICOS EN EL ENTORNO

Dentro de la masiva proliferación de parques eólicos en la provincia de Teruel, en la zona de afección del Proyecto Concesión “Graderas II” nº 6113, nos encontramos con varios parques eólicos admitidos a trámite o en fase de admisión.

Parque Eólico	Empresa	Potencia	nº aerogeneradores	Comarca	Municipios
CABALLOS	Acciona	48 MW	11	Maestrazgo	Molinos y Castellote
CABALLOS II	Acciona	48 MW	10	Maestrazgo y Bajo Aragón	Molinos, Castellote, Berge y Seno

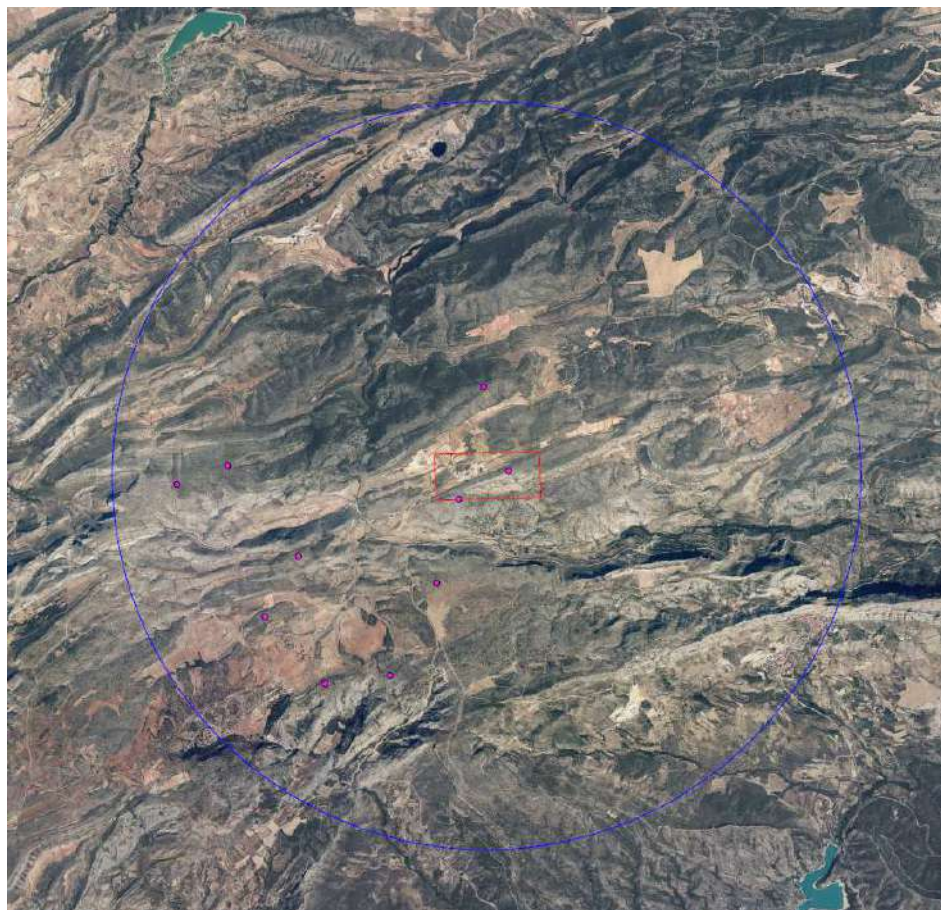
**Tabla 15.** Parques Eólicos proyectados en el entorno de la Concesión “Graderas II”.



**Figura 38.** *Parques Eólicos proyectados en el entorno de la Concesión “Graderas II”.*

De entre estos dos parques eólicos, el denominado Caballos II, promovido por Energías Alternativas de Teruel S.A es el más próximo a la zona de la Concesión “Graderas II”. Toda la superficie de la Concesión “Graderas II” quedaría dentro del perímetro del Parque Eólico Caballos II, indicando además que dos de los aerogeneradores, se localizan dentro de la propia concesión, hecho que podría ser incompatible con la existencia misma de la explotación minera.





**Figura 39.** Aerogeneradores del Parque Eólico Caballos II en el entorno de la Concesión “Graderas II”.

#### **7.2.1.3. IDENTIFICACIÓN DE EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS EN EL ENTORNO**

Dentro del perímetro de 5 km desde el centro de la Concesión “Graderas II” existen varias explotaciones agropecuarias, todas ellas funcionando actualmente, sin que la existencia de las explotación próximas supongan un obstáculo en su funcionamiento.

La mayoría de estas explotaciones están situadas a lo largo del camino de acceso, por el que circulan los camiones cargados con la arcilla a transportar a las instalaciones de Pamesa Cerámica. La explotación de la Concesión “Graderas II”, supondrá una persistencia del impacto, más que un efecto acumulativo del mismo.



**Figura 40.** Explotaciones agropecuarias (en magenta) situadas en las proximidades de la Concesión “Graderas II” (en rojo) y sus caminos de acceso.

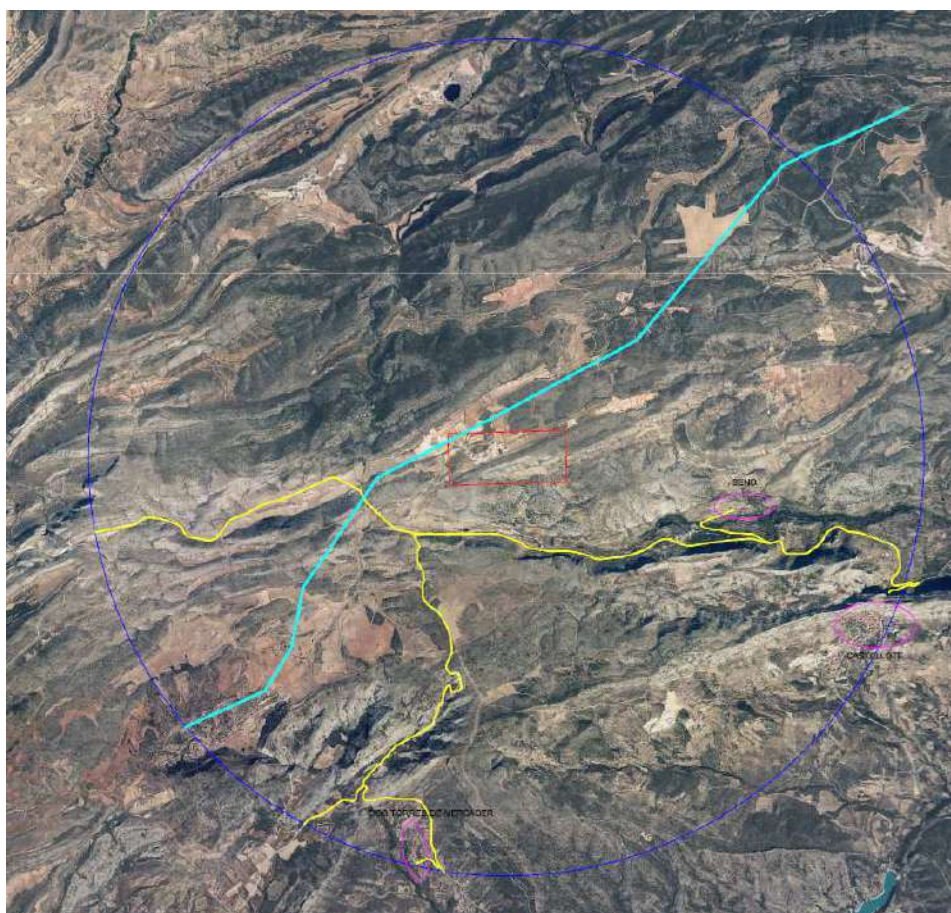
#### 7.2.1.4. IDENTIFICACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS EN EL ENTORNO

Dentro del perímetro de 5 km desde el centro de la Concesión “Graderas II” nos encontramos con la provincial Te-39, por la que se realiza gran parte de la circulación de los camiones que cargan arcilla en las diferentes concesiones del entorno para trasladarlas hacia los centros transformadores en la provincia de Castellón, y la Te-8215 que lleva a Dos Torres de Mercader desde la provincial Te-39.

También nos encontramos con una línea eléctrica de alta tensión.

Dentro del perímetro nos encontramos igualmente con los cascos urbanos de Seno, Castellote y Dos Torres de Mercader.





**Figura 41.** Carreteras (color amarillo) y línea eléctrica (color cyan) en el entorno de la Concesión “Graderas II”(color rojo). En magenta los cascos urbanos de Seno, Castellote y Dos Torres de Mercader.

## **DESCRIPCIÓN DE LA MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS:**

En la matriz de identificación de impactos quedan reflejados mediante el símbolo “X” los efectos que producen cada una de las acciones del proyecto tanto en la fase de explotación como en la de restauración, sobre cada uno de los factores.

Cabe señalar que esta matriz nos permite representar dónde se va a producir una alteración, determinando el carácter negativo (X rojo) o positivo (X azul) del impacto, pero sin determinar su importancia. Las X que carecen de coloración, indican que se va a producir un impacto pero que a estas alturas del estudio, se desconoce si el impacto final será positivo o negativo.

Una vez realizada la matriz de identificación, ésta ya nos permite determinar cuáles de las acciones del proyecto van a producir mayor número de impactos, a la vez que también nos permitirá establecer cuáles van a ser los factores del medio que se van a ver más afectados por las acciones impactantes.

En primer lugar, la observación de la matriz nos permite ver que el mayor número de impactos van a tener lugar durante la primera fase denominada fase de explotación, donde se contabilizan un total de 35 impactos, de los cuales 10 son positivos y otros 2 presentan incertidumbre, existiendo por lo tanto 23 impactos negativos. La acción más impactante negativamente en cuanto a número de impactos se corresponde con la “*extracción del recurso*” y “*tráfico de camiones*”, seguidos de la “*alteración de la cubierta vegetal*”. Cabe señalar que la mayoría de estos impactos se producen sobre factores del medio natural, siendo los más afectados el paisaje, la vegetación, la fauna, aguas superficiales y la calidad sonora.

En la fase de la restauración, el mayor impacto negativo que se va a producir, se corresponde con el “*funcionamiento de la maquinaria*”. En esta fase, el mayor impacto positivo producido se corresponde con la “*siembra y plantación*”.

Tal y como puede observarse en la matriz, se ha introducido un segundo símbolo (?), para aquellos casos en los que el impacto es previsible pero difícil de cualificar sin estudios específicos, o que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir.

**MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS:**

			FASE	FASE 1: EXPLOTACIÓN							FASE 2: RESTAURACIÓN				
			ACCIONES IMPACTANTES	Alteración de la cub. vegetal	Extracción del recurso	Acopio de materiales	Vallado y señalización	Canalización de las aguas	Tráfico de camiones	Contratación mano de obra	Remodelación de taludes	Extendido de tierra vegetal	Canalización de las aguas	Funcionamiento de la maquinaria	Siembra y Plantación
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS															
MEDIO NATURAL	Abiótico	Suelos		X	X	X		X	X		X	X	X	X	X
		Calidad del aire			X				X					X	
		Calidad sonora			X				X	X				X	
		Aguas superficiales			X	X		X			X	X	X	?	X
		Aguas subterráneas			?	?					?			?	X
	Biótico	Vegetación		X		X	X		X						X
		Fauna		X		X	X	X	X		X		X	X	X
	Perceptual	Paisaje		X	X	X	X	X			X	X	X		X
MEDIO SOCIOECONÓMICO	M.Socio-económico	Sector primario		X	X										
		Sector secundario		X	X					X					
		Sector terciario			X										X
		Salud pública					X							X	
		Patr. Hist. Art. Pal. Cult		?	?										

Tabla 17. Matriz de identificación de impactos



### 7.3 VALORACIÓN DE IMPACTOS:

La importancia del impacto es el ratio mediante el cual es posible medir cualitativamente el impacto ambiental en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida y de la caracterización del efecto. Esta caracterización responde a una serie de atributos de tipo cualitativo como son la extensión, el momento o plazo de manifestación, la persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, periodicidad y tipo de efecto.

En la matriz de importancia se cruzan las informaciones que se han obtenido en la matriz causa-efecto o matriz de identificación de impactos, situando en las filas los factores ambientales y en las columnas las acciones impactantes, tanto en la fase de construcción como en la fase de explotación, siendo los mismos que los incluidos en la matriz de identificación de impactos. En cada casilla de cruce se hará constar la importancia del impacto, la cual será la suma de los valores obtenidos para la intensidad y los 9 atributos que caracterizan el impacto. También se incluirá el signo del impacto, positivo o negativo.

### CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.

A continuación se describe el significado de cada uno de los atributos del impacto así como su valoración:

**Signo (+/-):** Hace alusión al carácter beneficioso o perjudicial de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. Existe también la posibilidad de que el signo de un impacto sea de carácter previsible pero difícil de determinar sin estudios específicos.

**Intensidad (I):** Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre un determinado factor y su valor estará comprendido entre 1 y 12, siendo el valor 12 el que exprese una destrucción total del factor en el área en la que se produce tal efecto y el valor 1 el de afección mínima.

**Extensión (EX):** Se refiere al área teórica de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto. Si la acción tiene un efecto muy localizado se considerará de carácter puntual y valor (1). Si la influencia es generalizada el impacto será total (8)

y los valores intermedios corresponderán a impactos parciales (2) y extensos (4). En el caso de que el efecto sea puntual pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de 4 unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta.

**Momento (MO):** El momento del impacto hace referencia al tiempo que transcurre entre el desarrollo de la acción impactante y el comienzo del efecto sobre el factor considerado. Así, cuando el momento sea inmediato o a corto plazo se le asignará el valor (4), si es un periodo que transcurre entre 1 y 5 años, es decir medio plazo el valor será de (2) y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años, largo plazo, tendrá un valor (1). Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto se sumaría 4 unidades por encima de las anteriormente especificadas.

**Persistencia (PE):** Este término hace referencia al tiempo de permanencia de un efecto desde el momento de su aparición hasta que el factor afectado retorna a sus condiciones iniciales bien por medios naturales o mediante la adopción de medidas correctoras. Asignaremos un valor (1) cuando la acción produzca un efecto fugaz. Si permanece entre 1 y 10 años, temporal, se le asignará un valor (2) y si el efecto es permanente le corresponderá un valor (4). Señalar que la permanencia del efecto es independiente de la reversibilidad.

**Reversibilidad (RV):** Se refiere a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales una vez que la acción deja de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo, se le asigna el valor (1), a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible el valor será (4).

**Recuperabilidad (MC):** Este atributo hace referencia a la posibilidad de reconstrucción total o parcial de un determinado factor una vez que haya cesado la acción, mediante la introducción de medidas correctoras. Si el efecto es totalmente recuperable de manera inmediata se le asignará (1) y si es recuperable a medio plazo (2). Si es recuperable parcialmente, es decir mitigable (4) y si es irrecuperable (8).

**Sinergia (SI):** Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. Cuando no exista sinergia entre acciones sobre un mismo factor, el atributo toma valor (1), si presenta sinergismo moderado, (2) y si es altamente sinérgico, (4).

**Acumulación (AC):** Hablamos de efecto acumulativo (4) cuando el incremento progresivo de la manifestación del efecto persiste de forma continuada debido a la acción que lo genera. Cuando no produce efectos acumulativos, el valor será (1).

**Efecto (EF):** Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, es decir la forma de manifestarse un determinado efecto sobre un factor debido a una acción. Cuando el impacto sea directo tomará valor (4) y cuando sea indirecto (1).

**Periodicidad (PR):** Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto bien sea continuo (4), periódico (2) o irregular o discontinuo (1).

### **IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)**

La importancia del impacto es un valor numérico (positivo o negativo) que se encuentra entre los valores 13 y 100, valor deducido según la siguiente ecuación:

$$\text{IMPORTANCIA} = [3 \cdot I + 2 \cdot EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Según la importancia de los impactos éstos podrán ser:

- Impactos irrelevantes o compatibles  $\Rightarrow I < 25$  (Verde)
- Impactos moderados  $\Rightarrow 25 < I < 50$  (Azul)
- Impactos severos  $\Rightarrow 50 < I < 75$  (Rojo)
- Impactos críticos  $\Rightarrow I > 75$  (Amarillo)

Entre paréntesis se indica el color representado en la matriz de valoración/importancia de impactos.

En la siguiente tabla se representan, a modo de resumen, los valores de los atributos.

SIGNO		INTENSIDAD (I)	
impacto beneficioso	+	Baja	1
		Media	2
impacto perjudicial	-	Alta	4
		muy alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
Puntual	1	largo plazo	1
Parcial	2	medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	+4
Crítica	+4		
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	corto plazo	1
Temporal	2	medio plazo	2

Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	
sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
muy sinérgico	4		
EFECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
Indirecto	1	irregular o discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)		IMPORTANCIA (I)	
recuperable inmediatamente	1	$I=3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC$	
recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

*Tabla 18. Caracterización de la importancia del impacto*

### **VALORACIÓN CUALITATIVA DE LOS FACTORES AMBIENTALES. UIP.**

Los distintos factores del medio presentan importancias distintas unos de otros dependiendo de la mayor o menor contribución que tengan dentro del entorno.

La valoración cualitativa de los factores consiste en realizar una estimación de la importancia relativa de cada factor, es decir de la importancia de un determinado factor respecto al total de factores. A la hora de determinar esta importancia, se atribuye a cada factor un índice ponderal o peso, expresado en unidades de importancia (UIP). El total del medio ambiente es la suma de todos los factores ambientales siendo su valor de **1.000 UIP**.

En la matriz de evaluación de impactos y junto a los factores del medio, se introduce una columna en la que quedará reflejado el valor en UIP de cada factor ambiental. El subsistema medio abiótico se ha valorado con un total de 355 UIP, el medio biótico representa 170 UIP del total y el subsistema medio perceptual se ha valorado con 90 UIP. El total del sistema medio natural corresponde a 615 UIP y el sistema medio socioeconómico 385 UIP.

### **VALORACIÓN CUALITATIVA DE LAS ACCIONES IMPACTANTES.**

Para valorar la importancia del efecto de cada acción sobre los factores del medio se realiza una doble valoración: relativa y absoluta.

### **VALORACIÓN ABSOLUTA.**

A la hora de obtener la valoración absoluta de las acciones impactantes se suman los valores de la importancia de cada efecto por columnas. Los valores más altos y negativos corresponderán a las acciones más agresivas, los valores bajos negativos a las acciones menos agresivas y los valores positivos corresponderán a las acciones beneficiosas. De la misma manera, la suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento por filas, nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la actividad. Sin embargo los valores de la importancia de cada celda de la matriz no guardan proporción entre sí, es decir, sí que podemos decir que una acción tiene un impacto mayor o menor que otra, pero no podemos saber cuánto mayor o menor es.

La utilidad de la valoración absoluta reside principalmente en la detección de factores que, prestando poco peso específico en el medio estudiado, es decir baja importancia relativa, son altamente impactados, gran importancia absoluta. Si únicamente se estudiara la importancia relativa, podría quedar enmascarado el hecho del gran impacto que se puede producir sobre un factor, pudiendo llegar incluso a representar su destrucción.

### **VALORACIÓN RELATIVA.**

El sistema de valoración relativa da una buena aproximación para comparar acciones entre sí y deducir en qué proporción se diferenciarán sus impactos. También permite saber en qué porcentaje va a contribuir un factor ambiental al deterioro del medio ambiente total. La suma ponderada de la importancia de cada celda o elemento tipo por columnas nos identificará las acciones más agresivas mediante valores altos negativos, las poco agresivas mediante valores bajos negativos y las beneficiosas por valores positivos. De igual modo, la suma ponderada de la importancia del efecto de cada elemento por filas nos indicará los factores ambientales que se ven más afectados por el conjunto de las acciones del proyecto.

Los valores representados en la matriz de importancia nos informan numéricamente de las alteraciones que sufren los factores ambientales por parte de las acciones impactantes del proyecto, que al igual que en la matriz de impactos, matriz causa-efecto, se realizará para las dos fases del proyecto o situaciones, es decir durante la fase de explotación (fase 1) y durante la fase de restauración (fase 2).

## ANÁLISIS DEL MODELO.

A la hora de calcular la valoración relativa es necesario realizar una serie de operaciones según unas ecuaciones determinadas. A continuación se especifican dichas ecuaciones, siendo el modelo de matriz el que se adjunta (ver tabla 19).

Las fórmulas utilizadas son:

- La importancia total  $I_i$  de los efectos debidos a cada acción i:  $I_i = \sum_j I_{ij}$

$$I_{ij}$$

- La importancia total ponderada  $I_{Ri}$  de los mismos:  $I_{Ri} = \sum_j I_{ij} \cdot P_j / \sum_j P_j$

- La importancia total  $I_{ij}$  de los efectos causados a cada factor j:  $I_{ij} =$

$$\sum_i I_{ij}$$

- La importancia total ponderada  $I_{Tj}$  de los mismos:  $I_{Tj} = \sum_i I_{ij} \cdot P_i / \sum_i P_i$

- La importancia total  $I$  (es la absoluta) de los efectos debidos a la actuación:  $I = \sum_j I_j$

$$I_j$$

- La importancia total ponderada  $I_R$  (es la relativa), de los efectos debidos a la actuación:

$$I_R =$$

$$\sum_j I_{Rj}$$

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS			FASE 1: EXPLOTACIÓN					
			ACCIONES IMPACTANTES				TOTAL FASE I	
			A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A	Abs	Rel
Factores ambientales afectados		UIP						
MEDIO NATURAL	M. abiótico	FACTOR 1	P <sub>1</sub>					
		FACTOR 2	P <sub>2</sub>					
		FACTOR 3	P <sub>3</sub>					
		FACTOR P	P <sub>P</sub>			I <sub>ip</sub>		
		Total medio abiótico	Abs					
			Rel					
	M. Biótico	FACTOR 1	P <sub>1</sub>					
		FACTOR 2	P <sub>2</sub>					
		FACTOR 3	P <sub>3</sub>					
		FACTOR i	P <sub>i</sub>			I <sub>ij</sub>	I <sub>j</sub>	I <sub>ri</sub>
		Total medio biótico	Abs					
			Rel					
	M. perceptual	FACTOR r	P <sub>r</sub>					
		Total medio perceptual	Abs					
			Rel					

*Tabla 19. Modelo de matriz de importancia para el subsistema medio natural.*

Tomando como modelo esta matriz, y con las ecuaciones anteriormente desarrolladas, se ha realizado la matriz de importancia, es decir se ha calculado el valor de la importancia del impacto de cada acción impactante sobre cada uno de los factores ambientales.

#### 7.4 MATRICES DE IMPORTANCIA

En este apartado se muestra la matriz de importancia obtenida.

MATRIZ DE IMPORTANCIA				FASE	FASE DE EXPLOTACIÓN									
				ACCIONES IMPACTANTES	Alteración de la cub. vegetal	Extracción del recurso	Acopio de materiales	Vallado y señalización	Canalización de aguas	Tráfico de camiones	Contratación mano de obra	TOTAL		
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS				IMPACTO								Abs	Rel	
MEDIO NATURAL	Abiótico	Suelos		80	-41	-65	-20		-36	-30		-192	-15.36	
		Calidad del aire		65		-37				-27		-64	-4.16	
		Calidad sonora		50		-35				-29	-26	-90	-4.50	
		Aguas superficiales		95		-33	-24		-32			-89	-8.46	
		Aguas subterráneas		65								0	0.00	
		TOTAL MEDIO ABIÓTICO		Abs	355	-41	-170	-44	0		-86	-26	-367	
				Rel	0.355	-9.24	-35.18	-10.93	0.00		15.79	-3.66		-32.48
	Biótico	Vegetación		75	-59		-28	29		-27		-85	-6.38	
		Fauna		95	-42		-24	-39	-42	-35		-182	-17.29	
		TOTAL MEDIO BIÓTICO		Abs	170	-101	0	-52	-10		-62	0	-225	
				Rel	0.170	-49.50	0.00	-25.76	-9.00		31.47	0.00		-23.67
	Perceptual	Paisaje		90	-48	-68	-28	-37	-32			-213	-19.17	
		TOTAL MEDIO PERCEPTUAL		Abs	90	-48	-68	-28	-37		0	0	-213	
				Rel	0.09	-48	-68	-28	-37		0	0		-19.17
		TOTAL IMPACTO MEDIO NATURAL		Abs	615	-190	-238	-124	-47		-148	-26	-773	
	Rel			0.615	-26.04	-30.26	-17.53	-7.90		17.81	-2.11		-75.31	
M. SOCIOECONÓMICO	M. Socioeconómico	Sector primario		70	31	41						72	5.04	
		Sector secundario		70	23	43					33	99	6.93	
		Sector terciario		70		33						33	2.31	
		Salud pública		100				63				63	6.30	
		Patr. Hist. Art. Pal. Cult		75								0	0.00	
	TOTAL MEDIO SOCIOECONÓMICO		Abs	385	54	117	0	63		0	33	267		
			Rel	0.385	9.82	21.27	0.00	16.36		0.00	6.00		20.58	

Tabla 20.-Matriz de importancia de la fase de explotación



MATRIZ DE IMPORTANCIA					FASE	FASE DE RESTAURACIÓN							
					ACCIONES IMPACTANTES	Remodelación de taludes	Extendido de tierra vegetal	Canalización de las aguas	Funcionamiento de la maquinaria	Siembra y Plantación	TOTAL		
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS					UIP								
MEDIO NATURAL	Abiótico	Suelos			80	68	54	-36	-39	66	113	9.04	
		Calidad del aire			65				-25		-25	-1.63	
		Calidad sonora			50				-27		-27	-1.35	
		Aguas superficiales			95	-26	-32	55		51	48	4.56	
		Aguas subterráneas			65					46	46	2.99	
		TOTAL MEDIO ABIÓTICO		Abs	355	42	22	19	-91	163	155		
				Rel	0.355	8.37	3.61	6.61	-17.17	36.94		13.62	
	Biótico	Vegetación			75					66	66	4.95	
		Fauna			95	-26		49	-35	66	54	5.13	
		TOTAL MEDIO BIÓTICO		Abs	170	-26	0	49	-35	132	120		
				Rel	0.170	-14.53	0.00	27.38	-19.56	66.00		10.08	
	Perceptual	Paisaje			90	62	47	27		67	203	18.27	
		TOTAL MEDIO PERCEPTUAL		Abs	90	62	47	27	0	67	203		
				Rel	0.09	62	47	27	0	67		18.27	
	TOTAL IMPACTO MEDIO NATURAL				Abs	615	78	69	95	-126	362	478	
					Rel	0.615	9.89	8.96	15.33	-15.32	49.37		41.97
M. SOCIOECONÓMICO	M. Socioeconómico	Sector primario			70						0	0.00	
		Sector secundario			70						0	0.00	
		Sector terciario			70					32	32	2.24	
		Salud pública			100				-30		-30	-3.00	
		Patr. Hist. Art. Pal. Cult			75						0	0.00	
	TOTAL MEDIO SOCIOECONÓMICO		Abs	385	0	0	0	-30	32	2			
			Rel	0.385	0.00	0.00	0.00	-7.79	5.82		-0.76		

Tabla 21.-Matriz de importancia de la fase de restauración

### DESCRIPCIÓN DE LAS MATRICES DE IMPORTANCIA

Dentro de la matriz generada se han identificado aquellas casillas en las que se va a generar algún impacto, es decir, los cruces de cada acción y los elementos sobre los cuales será perceptible su efecto, dándole a cada uno de ellos el valor correspondiente según la valoración que se hace de este impacto concreto, utilizando el método expuesto. La escala a la que se ha atendido es la siguiente:

- Impacto Leve (**L**):  $I < 25$  (color verde)
- Impacto Moderado (**M**):  $25 < I < 50$  (color azul)
- Impacto Severo (**S**):  $50 < I < 75$  (color rojo)
- Impacto Crítico (**C**):  $I > 75$  (color amarillo)

Parte de los impactos evaluados tendrán un efecto negativo o perjudicial sobre el entorno. Sin embargo, se producirán también a raíz de la explotación de arcillas una serie de impactos positivos, que son en realidad los que justifican la puesta en marcha del presente proyecto. Su valoración en cuanto a la importancia de estos impactos, así como la escala utilizada, es la misma que la empleada para los impactos negativos. Así, se puede observar como todos los impactos positivos existentes se localizan en el medio socioeconómico.

En la siguiente tabla se muestra de manera resumida los impactos clasificados en base a su importancia.

IMPACTO	ALTER. 2
LEVE	5
MODERADO	39
SEVERO	13
CRÍTICO	0

*Tabla 22.-Resumen de impactos*

Durante el proceso de explotación del aprovechamiento de arcillas que nos ocupa, la mayor parte de los impactos que se producen son de carácter leve y moderado. Aparecen, sin embargo, 4 impactos de efecto severo, tres de los cuales corresponden al medio natural y uno al medio socioeconómico.

Si atendemos a los resultados de la valoración absoluta, observamos que los factores ambientales más afectados por la explotación que nos ocupa encontramos “El paisaje” “Los suelos” y “Fauna”. Se observa una gran correlación entre los valores absolutos y relativos.

En cuanto a las acciones impactantes, extracción del recurso, se muestra como la acción más impactante de todas las recogidas, seguida por la alteración de la cubierta vegetal, se sigue conservando una estrecha relación entre los valores absolutos y relativos.

Combinando estos hechos se muestra que la acción “Extracción del recurso” presenta dos impactos medioambientales severos y el factor ambiental “Paisaje” presenta un impacto medioambiental severo, siendo estos los elementos a los que deberán prestarse mayor atención a la hora de diseñar y realizar las medidas correctoras. Respecto al medio socioeconómico se registran varios impactos de carácter moderado y uno severo. El impacto severo se muestra en la intersección de la acción “Vallado y señalización” y el factor “Salud pública”.

Respecto a la fase de restauración la mayoría de los impactos severos se localizan en el medio natural, siendo el factor “Siembra y plantación” los más influyentes, así como la acción “Remodelado de suelos”. Los nueve impactos severos que existen en el medio natural poseen signo positivo.

El Impacto sobre el factor Patrimonio histórico, artístico, paleontológico y cultural posee dos impactos de carácter potencial debido a la información recogida en los informes paleontológico y arqueológicos que no registran la existencia cierta de yacimientos. En cuanto a la posibilidad de existencia de un yacimiento paleontológico en la zona de explotación el impacto puede ser negativo por la extracción indiscriminada de capas que pueden poseer registros fósiles, no obstante se puede corregir mediante el seguimiento a pie de obra por un paleontólogo que reporte los resultado y ejemplares localizados a la administración competente en dicha materia.

## **7.5 ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS DERIVADOS DEL PROYECTO**

### **FASE DE EXPLOTACIÓN**

En esta fase, tal y como puede observarse, la mayoría de los impactos serán de carácter negativo aunque en su gran medida se corresponden con impactos leves y moderados.

Entre los factores ambientales impactados por la construcción del proyecto que nos ocupa, tanto del medio natural como del socioeconómico vemos que el paisaje, los suelos y la fauna, serán los más perjudicados.

Respecto del impacto sobre los suelos se debe considerar la temporalidad en parte del impacto debido a su posterior restauración, la cual asumiendo la imposibilidad de restituir completamente todas las características del suelo original, disminuirá el impacto producido y proporcionará la base para el comienzo del proceso de la edafogénesis.

El paisaje se verá modificado y afectado en gran medida durante la fase de explotación siendo este impacto minimizado posteriormente gracias a las labores de restauración que, si bien en un primer lugar es asumible su diferencia paisajística con el entorno, es de esperar que con el paso del tiempo estas diferencias se minimicen hasta su absorción paisajística por el entorno.

La fauna se verá afectada en cuanto a la destrucción de su hábitat mientras dure la explotación de las arcillas y arenas, viéndose afectada principalmente la de movilidad reducida.

## FASE DE RESTAURACIÓN

Dentro de la fase de restauración de la aparecen un total de 9 impactos severos, siendo todos ellos de carácter positivo. Esta fase de restauración contempla una acción positiva sobre el entorno frente al medio explotado. Esta fase forma una fase fundamental dentro del presente estudio de impacto ambiental puesto que minimiza los impactos sobre el medio acaecidos en la fase anterior.

## **8. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS y PLAN DE RESTAURACIÓN**

Dentro del presente EIA, llevado a cabo en el término municipal de Seno y Castellote, en la provincia de Teruel, se deben contemplar una serie de medidas protectoras y correctoras.

Estas medidas tienen por objeto impedir, eliminar, minimizar o compensar en la medida de lo posible, los impactos negativos producidos por la realización del proyecto.

### **8.1. MEDIDAS PREVENTIVAS**

Las medidas preventivas tratarán de evitar o limitar la agresividad de la acción que provoca la alteración, bien por la planificación y diseño de la actividad, o bien mediante utilización de tecnologías adecuadas de protección del medio ambiente.

- Minería de transferencia: La evolución del relleno interior se llevará a cabo a medida que avance la explotación, hasta llegar al final de la zona de explotación prevista. El estéril se dispondrá para conformar en la mayor superficie posible unos taludes de techo con pendientes inferiores a 20°. Sobre estos, se verterá la tierra vegetal acopiada previamente para proceder a la fase de revegetación.

- Diseño de la explotación: La explotación ha sido diseñada para no afectar a la red de drenaje natural.

### **8.2. MEDIDAS CORRECTORAS**

Las medidas correctoras tenderán a cambiar la condición del impacto, cuando éste inevitablemente se produzca, fundamentalmente con acciones curativas, potenciadoras y compensatorias.

Las medidas correctoras se han desarrollado sobre aquellos factores que durante la identificación y valoración de impactos han sido calificados como más afectados.

Siendo éstos:

- ✓ **Calidad Atmosférica**
- ✓ **Agua**

- ✓ **Suelo y morfología del terreno**
- ✓ **Vegetación**
- ✓ **Fauna**
- ✓ **Paisaje**
- ✓ **Salud Pública**
- ✓ **Patrimonio cultural**

### 8.2.1. Atmósfera

Las acciones correctoras para minimizar los impactos sobre la atmósfera son:

- × Retirada de polvo de los lugares donde se acumule.
- × Control del polvo de acuerdo con la ITC.
- × Evitar las áreas de excavación expuestas a la acción del viento.
- × Los equipos trabajarán temporalmente en horarios diurnos de mayor actividad.
- × Riegos de pistas y zonas transitadas.
- × En relación a las causas del ruido generado por la maquinaria fija y móvil utilizada en la explotación, el nivel sonoro total tiene escasa incidencia sobre el personal que directamente trabaja en el frente.

Con el fin de reducir las molestias y mantener el nivel de ruido de la normativa vigente, se adoptarán las siguientes medidas:

- × Realizar un mantenimiento preventivo adecuado, ya que así se eliminan los ruidos procedentes de elementos desajustados o muy desgastados.
- × Apagar los motores de la maquinaria que debe permanecer en largos tiempos de espera o en su caso, distanciar las fuentes de ruido.
- × Control de la velocidad de circulación de acuerdo con la señalización prevista.
- × La situación de la maquinaria de excavación por debajo de la superficie del terreno, contribuye a la atenuación del ruido.

× Se considera obligatorio la utilización de casco protector de oídos para el personal que trabaje próximo a una fuente sonora cuya intensidad supere los índices máximos admisibles establecidos en la normativa de actuación vigente.

### 8.2.2. Aguas

La medida preventiva fundamental es el acondicionamiento de superficies de actuación no superiores a 4 Has para controlar la acción de las aguas de forma más efectiva. Se evitará el flujo de las aguas pluviales hacia las zonas afectadas por la excavación mediante la colocación de unos canales de drenaje en el lado sur de cada una de las dos zonas que llevarán las aguas de escorrentía hacia las líneas naturales de drenaje. Las aguas de lluvia que circulen por la zona de explotación, dada la composición química de las rocas, no presentarán contaminación química, cuando se acumulen serán utilizadas para riegos de pistas y plantaciones.

El polvo existente que se genera como consecuencia de la actividad puede ser transportado en suspensión por las aguas pluviales en el entorno de la zona de explotación, que dada la configuración de esta, no es previsible que salgan a la misma; por otra parte, los canales perimetrales se encargarán de que las aguas no fluyan hacia la zona de explotación. Los aceites y sustancias contaminantes originados por el funcionamiento de la maquinaria de explotación deberán ser retirados obligatoriamente por gestor autorizado de residuos tóxicos y peligrosos.

No se permitirá el lavado de vehículos en el entorno de la explotación.

Para evitar que las aguas superficiales procedentes de lluvia entren al hueco de explotación se construirán canales perimetrales que desagüen directamente en la red de drenaje.

En la zona restaurada se procederá a la siembra y plantación. En el momento que se establezca la cubierta vegetal se minimizará la erosión y las aguas que circulen no arrastrarán sólidos en suspensión.

### 8.2.3. Suelo

El procedimiento de retirada de la tierra, consistirá en un desbroce inicial, recogida de la tierra vegetal, acopio y mantenimiento de la misma. Todos los pasos anteriores irán en función del avance de la explotación.

- La explotación de arcillas y arenas se limitará a los terrenos señalados dentro del Perímetro de Explotación de la Concesión “Graderas II”.
- Los procesos de erosión se minimizarán con la revegetación de la zona de explotación.
- Evitar el paso reiterado de maquinaria sobre ella.
- En su almacenamiento, estos materiales deben ser protegidos del viento, la erosión hídrica y de contaminantes que reduzcan o alteren la capacidad vegetativa.
- La manipulación de la tierra vegetal nunca se realizará en condiciones de excesiva humedad.
- Se ha estimado un espesor medio de tierra vegetal de 0,65 m, en el caso de que hubiera un espesor mayor y se afectase a nuevas zonas dentro de la concesión donde todavía se conservara el nivel de suelo vegetal, se procedería a la retirada de todo el espesor de tierra vegetal en estas zonas.
- En el caso de que hubieran diferentes horizontes de suelo, se procederían a acopiarlos por separado.
- Los acopios se ubicarán en lugares planos, protegidos de la erosión hídrica y de encharcamiento. La pendiente de los taludes de los acopios de tierra vegetal será inferior a los 20°, con el fin de evitar problemas de erosión.
- El acopio de tierra vegetal, si no dispusiera de vegetación, se estabilizará mediante la siembra de una mezcla de semillas de leguminosas y gramíneas, para protegerla de la erosión y preservar sus características edáficas (estructura, nutrientes, vida bacteriana, etc.)
- Se realizará el subsolado o ripado del mismo siempre y cuando haya quedado muy compactado e impida el drenaje de las aguas de escorrentía.
- Una vez extendida la tierra vegetal no se realizará ningún tipo de labor profunda que pueda hacer aflorar el estéril y pueda enterrar la capa de tierra vegetal aportada. Al final se puede realizar, sólo si es necesario, alguna labor agrícola muy superficial con el fin de descompactar o desterronar la tierra vegetal y preparar la cama de siembra con el nuevo suelo creado.



El objetivo es crear las condiciones para que se recupere la funcionalidad ecológica de los ecosistemas transformados por la explotación y puedan, de nuevo, ser objeto de aprovechamiento por sus propietarios y la sociedad en general.

Se trata pues, de reconstruir un suelo en el sentido biológico: un suelo biológicamente funcional, con microorganismos capaces de descomponer y mineralizar la materia orgánica para alimentar a las plantas y materia orgánica que nutra a los propios microorganismos. Un suelo que en la zona es de escasa potencia y reducida fertilidad dadas las condiciones de partida, pero funcional dentro de sus límites.

El manejo que se propone de la tierra vegetal permitirá tener una base de partida para que se vayan desarrollando los procesos edáficos básicos.

#### 8.2.3.1.-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 ladera existentes en la actualidad. Las zonas de ladera se revegetarán para darle un uso forestal.

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, conforme se vaya avanzando en una zona de explotación, se podrá ir procediendo a la restauración del área explotada de forma previa, simultaneando de esta forma restauración y explotación y sin que se produzcan interferencias entre las labores de la explotación y las labores de restauración.

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 de cada una de las fases de explotación se irá rellenando con el estéril de la explotación, quedando al final la zona con un relieve topográfico más suave.
- La restauración de la Concesión “Graderas II” tratará de dar uniformidad a toda la ladera e integrarla con los campos de cultivo que no se ven afectados por la explotación, en un diseño de restauración conjunto sin crear distorsiones.

- Se pretenden crear amplias superficies lo más planas posibles que puedan dedicarse a las labores agrícolas en las zonas de mejores accesos, mientras que las zonas más altas topográficamente hablando tendrán mayores pendientes. Las zonas planas se dedicarán a cultivos y las zonas de mayores pendientes se reforestarán.

#### 8.2.3.2.-CRONOLOGIA DE LOS TRABAJOS Y ACCIONES A REALIZAR

La restauración de los terrenos afectados por la explotación minera se prevé que sean restaurados a lo largo de toda la vida útil de explotación incluyendo trabajos en el año siguiente a la finalización de la extracción de material. En el documento anexo cartográfico se muestran diferentes etapas de las actuaciones que tendrán lugar.

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
	Canales de drenaje
3.-Actuaciones al finalizar la explotación	Generación y reperfilado final de taludes
	Canales de drenaje finales
	Revegetación
4.-Actuaciones tras la explotación	Mantenimiento

**Tabla 16.** Cronología de los trabajos y acciones a realizar

##### 8.2.3.2.1.-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. La Zona 2 será en la que los trabajos de talas serán de mayor importancia debido a que es un área que donde existe mayor número de campos con almendros. 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.

#### 8.2.3.2.2.-Mantenimiento de la tierra vegetal

Se considera (tras las visitas de campo) que el espesor medio de la tierra vegetal aprovechable es de 0.65 m.

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 dañe 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. Cada 6 meses se volteará mezclándose con estiércoles del entorno, con objeto de airearla y mejorar su carga orgánica.

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. La situación de los acopios se presenta en el plano 6.

#### 8.2.3.2.3.-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 concesión con las zonas naturales fuera de la misma.

#### 8.2.3.2.4.-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. Además, se encuentra prevista la instalación de un canal de drenaje que permitan la correcta evacuación del sobrante de aguas de escorrentía en la zona del Barranco de Redondo.
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.

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 65 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.

#### **8.2.4. Vegetación: Medidas de Revegetación y Riesgo de incendio**

- Para el acceso a la zona, se tratará de aprovechar al máximo la red de caminos y vías existentes, con el fin de evitar la apertura de nuevas fajas que suponen la consiguiente eliminación de la cubierta vegetal.
- Con el fin de proteger la vegetación natural de interés de la zona de actuación, se procederá a la colocación de señales de balizamiento en las superficies de ocupación con el fin de delimitar el área de actuación y evitar exceder la cantidad de terreno afectado.
- No se permitirá el tránsito de maquinaria fuera de los límites establecidos como zonas de actuación, con el objetivo de no provocar impactos mayores a los estrictamente necesarios.
- Todos los residuos vegetales generados durante dicha fase pueden ser astillados y empleados en la protección de la tierra vegetal y siembras, medida que se muestra muy efectiva en otras explotaciones para evitar la erosión por el impacto de las gotas de agua sobre el suelo
- Durante las labores de desbroce de la vegetación y cualquier actividad que implique un riesgo de provocar incendios (uso de maquinaria capaz de producir chispas), se pondrán los medios necesarios para evitar la propagación del fuego. Así, se recomienda la disposición de un camión cisterna con los dispositivos necesarios para proceder a la extinción del posible incendio en el caso de las labores de desbroce, o de la disposición de extintores en el caso de la realización de soldaduras u otro tipo de actuaciones. Estas medidas serán especialmente tenidas en cuenta en el periodo comprendido entre el 15 de junio y el 15 de septiembre (campana prevención de incendios) o las que se marquen cada año desde la administración competente.

- Se prohíbe terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas, y en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de provocar incendios.

Existen otras medidas relacionadas con la vegetación que ya se han comentado anteriormente, como son las medidas relacionadas con la atmósfera, donde se establecen por ejemplo riegos de los laterales de los caminos para evitar la obturación de los estomas por el polvo en suspensión. Pero las medidas sobre la vegetación más importantes son las relacionadas con la fase de restauración, más concretamente en la fase de revegetación.

A continuación se proponen una serie de medidas referentes a la vegetación:

- Con el objetivo de recuperar la productividad de los suelos se propone realizar una siembra inicial. Se iniciará preparando el suelo mediante el gradeo de la tierra vegetal y la adición de fertilizantes. A continuación se realizará una siembra de herbáceas con el objetivo de que protejan el suelo en los primeros años, lo enriquezcan en nitrógeno y aporten materia orgánica a partir de la descomposición de las raíces y de la parte aérea.
- La restauración básicamente será la recuperación de su uso tradicional, es decir, una zona de paramera con uso ganadero o simplemente paisajístico.

#### 8.2.4.1. 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...

#### 8.2.4.2.-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 (1.000 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 transplante 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:

*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), y *Pinus halepensis* (100 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 225 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. 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, arropándolas 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 tiestos, 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.

#### 8.2.4.2.1.- 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.

Espece	Composición (%)
<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 17. Porcentajes de siembra*

#### 8.2.4.2.2.-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 emplearan, 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.

#### 8.2.4.2.3.- 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. A continuación 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 adicionara 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 225 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.

#### 8.2.4.3.-PLAN DE MANTENIMIENTO DE LA REVEGETACIÓN.

El plan de mantenimiento poseerá una duración establecida en un año, o el que establezca la administración competente, desde la finalización de los trabajos de restauración de la última fase.

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. Según Cobertera (1993) la capacidad de campo de un suelo Areno-Arcilloso de 15 cm se estima en un valor cercano a 30 mm de agua/m<sup>2</sup>.

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.

#### 8.2.5. Fauna

La restitución de los hábitats faunísticos se realizará a través de las labores de revegetación y reconstrucción de la morfología del terreno.

Al no existir fauna especialmente protegida en la zona, no es necesario crear ninguna medida específica para ella.

El hecho de no realizar un vallado perimetral de la explotación lo podemos considerar como una medida positiva para la fauna.

El impacto de esta explotación de arcillas a cielo abierto sobre las poblaciones de fauna parece que serán controlados debido a:

- 1) las características generales del método de extracción de las arcillas (que afecta a una escasa superficie anual, sin voladuras, lo que reduce al mínimo la existencia de maquinaria, ruidos y polvo)
- 2) respeto a los afloramientos rocosos de los cantiles superiores, ya que se mantendrán intactos durante la explotación.
- 3) la explotación exclusivamente de las áreas de menor pendiente, es decir en campos de cultivo y laderas más próximas, sin afectar a las zonas más abruptas.

4) las operaciones de restauración de la cubierta herbácea (reincorporando la mayor parte del suelo original).

#### 8.2.6. Riesgos geofísicos

- × El programa de revegetación contemplado supone una disminución de la erosión y sedimentación. Además se propone la creación de los canales perimetrales que bordean la zona restaurada.

- × Subsistencia: La subsidencia es un fenómeno inevitable como consecuencia de la disminución de huecos por compactación debido al propio peso de los materiales estériles. Este fenómeno cesa con el transcurso del tiempo y no es previsible que constituya un riesgo natural.

- × Pendientes máximas de 20° en la mayor parte de las zonas restauradas, por lo que los riesgos de deslizamientos son mínimos.

#### 8.2.7. Paisaje

El diseño de la explotación se ha pensado de acuerdo con una integración con las características del paisaje natural circundante.

Las medidas preventivas para evitar el impacto sobre el paisaje son:

- × Elección de un método de explotación adecuado: “Minería de contorno con transferencia de estériles” para no crear grandes cambios en el paisaje.

- × Superficie de actuación ocupada al año es de un máximo de 5 Has para disminuir el impacto visual.

- × Ocultación de los frentes de avance al actuar en zonas de baja accesibilidad visual.

- × La escombrera interior se ubicará en el hueco de explotación, que será rellenado a medida que avance la misma. Se evitará que la altura de la escombrera sobrepase sensiblemente la cota altitudinal del entorno para no crear una distorsión visual.

- × La revegetación se hará fundamentalmente con especies autóctonas de la vegetación natural existente.

- × El talud final se adaptará a la morfología del terreno circundante como se refleja en los planos y perfiles que se acompañan. Se crearán formas onduladas del terreno que se adapten a la morfología natural
- × No está previsto actuar en las proximidades de las carreteras principales.
- × No visible desde núcleos de población.

#### **8.2.8 Medidas sobre la salud pública:**

Las medidas sobre la salud pública se centran en la señalización de la explotación para evitar posibles accidentes dentro de la zona de explotación. Por ello se recomienda:

- Señalizar la entrada a la concesión, prohibiendo el paso de toda aquella persona no autorizada o ajena a la obra.
- Proteger el acceso al frente de explotación, dado que los taludes pueden presentar elevadas pendientes y desniveles y podrían ser la causa de algún accidente grave.
- No se abandonarán en la zona, tras finalizar la explotación o en caso de paralización temporal por un periodo superior a un año, material o maquinaria empleada en las labores de extracción.

#### **8.2.9. Residuos y vertidos**

- Se evitará el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo en la zona de influencia de la mina. Para ello, se realizarán recogidas periódicas de residuos, con lo que se evitará la dispersión de los mismos y que la apariencia de la mina sea la más respetuosa con el medio ambiente.
- Se dispondrá de un sistema de contenedores y bidones estancos (para el caso de residuos peligrosos o industriales) que serán habilitados para la deposición de cualquier tipo de residuo generado durante la fase de obras. Para su ubicación se dispondrá de una zona que se acondicionará de forma adecuada, contemplando la posibilidad de vertidos o derrames accidentales.
- Las características de los contenedores estarán acordes con el material que contienen. Así, se dispondrán contenedores para la recogida de residuos asimilables a urbanos y otro para envases y residuos de envases procedentes del consumo por

parte de los operarios de la mina. La recogida de estos residuos se efectuará por las vías ordinarias de recogida de RSU, o en caso de no ser posible, será la propia contrata la encargada de su recogida y deposición en vertedero.

- Respecto a los residuos peligrosos o industriales, se agruparán por clases en diferentes contenedores debidamente etiquetados para, además de cumplir con la legislación, facilitar la gestión de los mismos. La recogida y gestión se realizará también por parte de un Gestor Autorizado de Residuos inscrito como tal en el Registro General de Gestores de Residuos del Gobierno de Aragón.
- Se comprobará que se procede a dar tratamiento inmediato a los residuos, no permitiendo su acumulación continuada (más de seis meses).
- Se evitarán acciones como el lavado de maquinaria o la puesta a punto de la misma. En caso de realizarse operaciones de cambios de aceite de la maquinaria que interviene en la mina, se contará con la actuación de un taller autorizado para realizar estas labores y para la recogida y gestión del residuo, en cumplimiento de la legislación vigente al respecto.
- Para la realización de estos trabajos se tomarán las medidas necesarias para evitar la posible contaminación de suelos y aguas en el caso de derrames o accidentes, y se utilizará como lugar apropiado para estos trabajos, la superficie pavimentada creada para albergar los residuos generados.
- Si se produjeran vertidos accidentales e incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.
- Se comprobará que todo el personal de obra se encuentra informado sobre las zonas habilitadas para la deposición de los residuos en función de su naturaleza y sobre la correcta gestión de los mismos.

#### **8.2.10. Infraestructuras y servicios**

- Se facilitará en todo momento el tránsito de vehículos ajenos a las obras, en especial los de los propietarios de los terrenos colindantes, para que puedan hacer uso de los caminos de acceso habituales.
- Se repondrán todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectadas durante las labores de explotación y se repararán los daños derivados de dicha actividad.

**8.2.11 Medidas sobre el patrimonio cultural:**

- Se está pendiente de la realización de una prospección arqueológica en la zona de afección del Proyecto de explotación de la Concesión “Graderas II”. Cuando se realice la prospección arqueológica se emitirá un informe y cuando se obtenga el visto bueno de la dirección General de Patrimonio del Gobierno de Aragón, se presentará toda esta documentación como un anexo a este estudio de impacto ambiental.
- Si durante el proceso de explotación se localizara algún resto de interés arqueológico o histórico, se pondrá en conocimiento de la Dirección General de Patrimonio para que arbitre las medidas necesarias.

## **9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

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.

El responsable de llevar a cabo todo el plan de vigilancia ambiental será un técnico cualificado para dicha labor y deberá comprometerse a presentar puntualmente ante la administración 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.

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, remitirán 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 construcción, 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.

## **9.1 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>	
	<p>Realizar un seguimiento de los fenómenos erosivos verificando la correcta ejecución de las medidas de protección contra la erosión.</p> <p>Garantizar la adecuación y acabado de taludes, a fin de minimizar afecciones orográficas con efectos negativos también sobre el paisaje, o posibles riesgos geológicos.</p>
<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 15 de junio y el 15 de septiembre, a excepción de que se disponga de los permisos	

<p>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 por la utilización de maquinaria durante las labores de explotación.	
<b>Actuaciones</b>	
<p>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.</p> <p>Los vehículos de transporte no superarán las velocidades máximas por pista establecidas en el proyecto de explotación.</p> <p>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.</p> <p>Medición de los niveles de ruido de inmisión según los parámetros marcados por la normativa vigente.</p>	
<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 1 de explotación	
<b>Lugar de inspección</b>	
Barranco de Redondo aguas abajo de la Zona 1 de explotación.	
<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 canales de drenaje para conducción de las aguas de escorrentía a posibles balsas de decantación antes de su salida a la red de drenaje natural.	
<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 SALUD PUBLICA</b>	
<b>Objetivos</b>	
El objetivo perseguido es garantizar en todo momento la seguridad de las personas	
<b>Actuaciones</b>	
<p>Mantenimiento de la señalización precisa para advertir los riesgos inherentes a una explotación minera.</p> <p>Formación en materia de prevención de accidentes laborales a los trabajadores de la obra.</p>	
<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>	
<p>Falta de la señalización de obra</p> <p>La no aplicación de las medidas de prevención de riesgos establecidas en el documento de seguridad y salud</p>	
<b>Periodicidad de la inspección</b>	
Mensualmente	
<b>Medidas de prevención y corrección</b>	
<p>Restitución de toda la señalización precisa para salvaguardar la seguridad de las personas.</p> <p>Formación de los trabajadores.</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>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>	
<p>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.</p> <p>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</p>	
<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 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>	
<p>No se permitirá la ausencia de contenedores o que estos se encuentren llenos y sin</p>	

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.
<b>Periodicidad de la inspección</b>
Mensualmente en el transcurso de las labores de explotación.
<b>Medidas de prevención y corrección</b>
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.
<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>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.

## **9.2 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 umbrales 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 1 de explotación	
<b>Lugar de inspección</b>	
Canales perimetrales ( 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 de los anteriores controles 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.

### **9.3. CONTROL DEL DESARROLLO DE LAS LABORES**

Para poder llevar a cabo la restauración proyectada es necesario que durante el desarrollo de la explotación se cumpla el diseño geométrico de los huecos (altura de bancos, anchura de bermas y plataformas, etc), de forma que se disponga de las superficies y condiciones adecuadas para efectuar el relleno de estos huecos el estéril generado.

Cada año y en coincidencia con el plan de labores se hará un control de la superficie a actuar para que se adapte al planteamiento general del proyecto de explotación y en el caso de que se produzca una desviación con respecto al mismo, se tomen las medidas cumpliendo con lo establecido en este estudio de impacto ambiental.

### **9.4. PLANES DE LABORES**

Realización de planes de labores anuales.

El cumplimiento de la aplicación de estas medidas 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 Comercio y Turismo de Teruel que estará de acuerdo con lo especificado en el estudio de impacto ambiental. El plan de labores contiene también una memoria de los trabajos de restauración que se realizan durante el año.

## **9.5. GARANTÍAS**

La empresa Pamesa Cerámica S.L, se compromete a realizar 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 autorizada. Se constituirá en la Caja Central de Depósitos, en sus sucursales o en los órganos correspondientes de las Comunidades Autónomas.



## 10. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Para el análisis de la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves y/o catástrofes relevantes se ha efectuado un análisis de los principales riesgos naturales y tecnológicos que pudieran ocasionar situaciones de peligro y exposición dentro del ámbito de la actividad desde el punto de vista de esta vulnerabilidad. Se han analizado los siguientes riesgos propios de la zona:

### 10.1.- RIESGO SÍSMICO

Según el R.D. 997/2002 en el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente, la zona donde se va a ubicar el proyecto presenta un índice de Peligrosidad Sísmica situado, de acuerdo al coeficiente de aceleración sísmica básica (g), inferior a 0,04 g, por lo que el riesgo a sufrir terremotos es BAJO (1). El Plan Especial de Protección Civil ante SISMOS en la Comunidad Autónoma de Aragón, PROCISIS, no contempla en su anexo la vulnerabilidad del municipio en base al comportamiento de las edificaciones ante los terremotos.

*(1) Lista del anejo “1” detallada por municipios de valores de aceleración sísmica básica iguales o superiores a 0,04 g, junto con los coeficientes de contribución K. Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).*

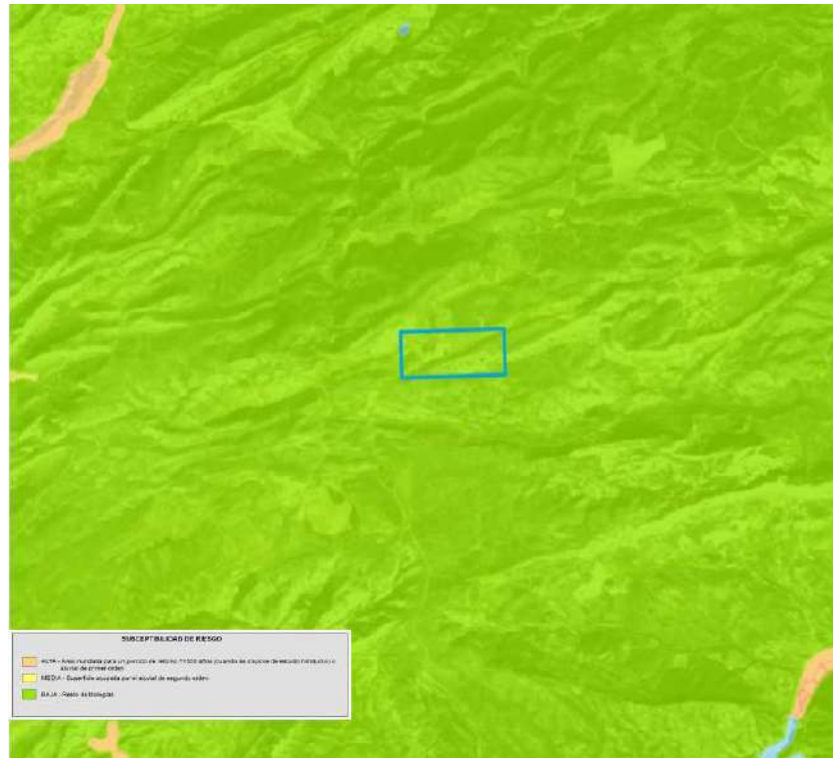


**Figura 42.** Mapa de Peligrosidad Sísmica. Fuente. RD997/2002, Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)

## 10.2.- RIESGOS DE INUNDABILIDAD

El riesgo de inundación es BAJO. Según el mapa de Riesgos de Inundación del Plan Hidrológico de la cuenca en ámbito del proyecto no ha sido caracterizado ningún tramo de la red fluvial de la cuenca del Ebro, al cual se le haya asignado un nivel de riesgo de inundación de acuerdo con la clasificación definida dentro de la evaluación preliminar del riesgo de inundación (EPRI) del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables de la Demarcación del Ebro.

Así mismo, la cartografía de referencia del Gobierno de Aragón caracteriza el cauce en toda la zona como de “riesgo bajo” de inundación. Ver figura a continuación:

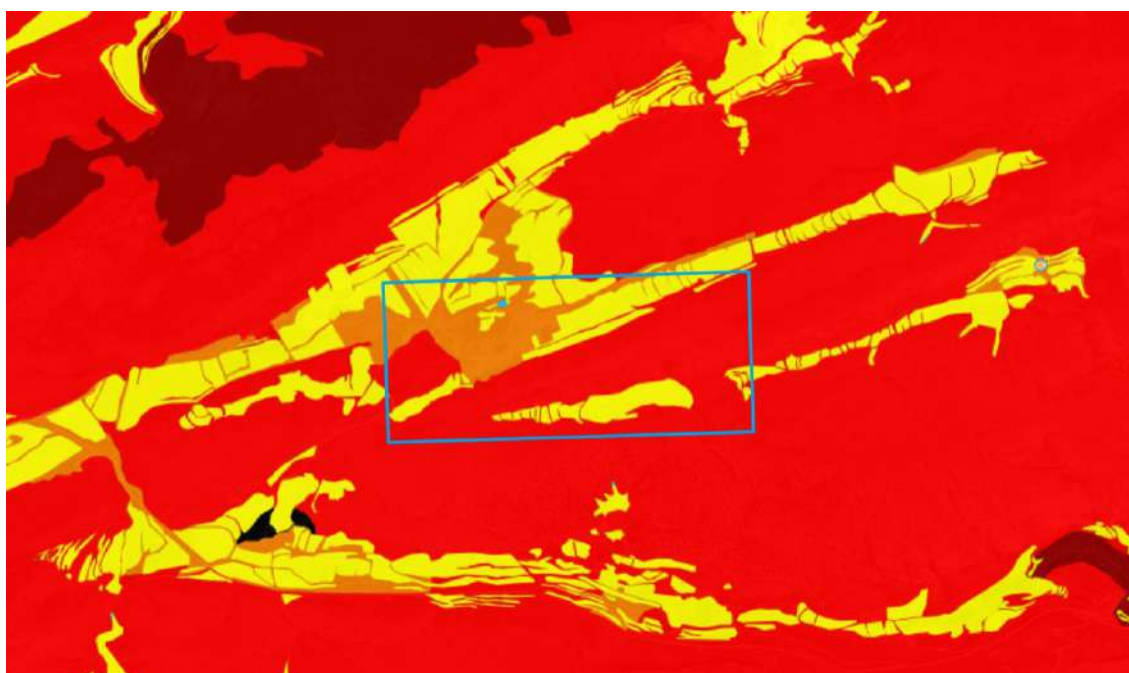


**Figura 43.** Riesgos de inundación.

### 10.3.- RIESGO POR INCENDIO FORESTAL

De acuerdo al Decreto 167/2018, de 9 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales

(PROCINFO), 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, la superficie que ocupa la cantera corresponde principalmente a “ZONAS DE TIPO 3” (representadas en la cartografía en color rojo): caracterizadas por su alta/media peligrosidad y alta/media importancia de protección y a “ZONAS DE TIPO 6” (representadas en la cartografía en color amarillo): caracterizadas por su alta peligrosidad y baja importancia de protección.



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 44.** Riesgo por incendios forestales.

#### 10.4.- RIESGO POR COLAPSO

La susceptibilidad de riesgo por colapso de los suelos donde se localiza el proyecto es de MUY BAJA –BAJA- MEDIA según IDEARAGON (INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES DE ARAGÓN).



*Figura 45. Susceptibilidad de riesgo por colapso.*

## 10.5.- RIESGO POR DESLIZAMIENTO DE LADERAS

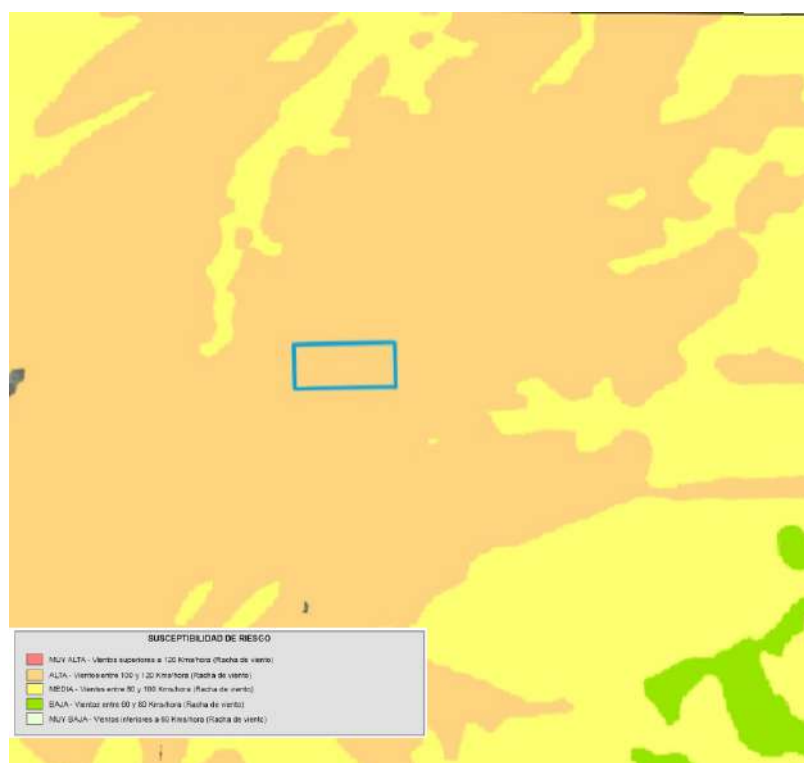
La peligrosidad de riesgo por deslizamiento de laderas donde se localiza el proyecto es entre BAJA y MUY BAJA según IDEARAGON (INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES DE ARAGÓN).



**Figura 46.** Peligrosidad de riesgo por deslizamiento de laderas.

## 10.6.- RIESGO POR VIENTOS

La peligrosidad de riesgo vientos donde se localiza el proyecto es ALTA según IDEARAGON (INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES DE ARAGÓN).



**Figura 47.** Peligrosidad de riesgo por vientos.

## 10.7.- RIESGO TECNOLÓGICO Y HUMANO

La peligrosidad de riesgo tecnológico en el proyecto por la proximidad del proyecto a otras actividades es considerada por su posible nivel de daño como BAJO.

De acuerdo al “Plan territorial de Protección Civil de Aragón” (PLATEAR), ANEXO IV – RIESGOS, en el punto “RIESGOS TECNOLÓGICOS”, en el ámbito del proyecto:

- No se identifican tramos de carretera más expuestos, y por tanto más vulnerables a un accidente grave en el transporte de mercancías peligrosas.
- No se identifican tramos de ferrocarril vulnerables a un accidente grave en el transporte de mercancías peligrosas.
- No se identifican empresas afectadas por la normativa de prevención de accidentes graves con sustancias peligrosas en instalaciones industriales (normativa SEVESO).
- No se identifica fuentes radiológicas que puedan dar lugar a situaciones de emergencia.
- El municipio no se encuentra incluido dentro de los que presentan vulnerabilidad municipal por riesgo nuclear.
- El municipio de Seno no se encuentra entre los que cuentan con vulnerabilidad municipal ante accidentes en las conducciones de hidrocarburos (gaseoductos) al no estar afectado por el gaseoducto de la Cuenca Mineras- Caspe- Teruel.

Se identifica una línea eléctrica de alta tensión en el ámbito del estudio en el extremo superior izquierdo de la Concesión “Graderas II”. Los riesgos tecnológicos que conllevan son riesgo de incendio y electrocución. El riesgo de estas infraestructuras para el proyecto se caracteriza como BAJO.

Se identifican también actividades extractivas autorizadas en el ámbito del estudio. Se trata de explotaciones de arcilla de naturaleza similar a la que se propone en este proyecto y cuyo riesgo para el proyecto se plantea como BAJO, por la distancia a que se sitúan.



## **10.8.- CONCLUSIONES**

Los riesgos naturales y tecnológicos no constituyen en sí mismos elementos que aumenten significativamente la vulnerabilidad del proyecto tras el análisis. La vulnerabilidad del proyecto ante accidentes graves y/o catástrofes se mantendría, en general, en niveles de BAJOS o MODERADOS. Cabe señalar como más significativos los riesgos de incendio y por vientos planteados. Estos riesgos se plantean sobre la superficie de explotación de la Concesión “Graderas II” y serán contemplados en los planes de labores y en el documento de seguridad y salud de la actividad.



## **11.- RIESGOS DERIVADOS DEL PROYECTO PARA EL MEDIO AMBIENTE, LA SALUD HUMANA Y EL PATRIMONIO CULTURAL.**

Para el análisis de riesgos derivados del proyecto para la salud humana, el patrimonio cultural o el medio ambiente debidos a accidentes o catástrofes; se han tomado como referencia distintas metodologías de análisis de riesgos que emplean la norma UNE150008 de Análisis y evaluación del riesgo ambiental como herramienta.

En el análisis de riesgos derivados del proyecto se han tratado de caracterizar los escenarios de riesgo, para la alternativa 2 seleccionada, partiendo de:

- Identificación de peligros relacionados con la instalación de la explotación.
- Análisis del Medio. Recursos naturales potencialmente afectados.
- Posibles escenarios accidentales, suceso iniciador y probabilidad de ocurrencia.
- Riesgos analizados por su origen.
- Daño medio ambiental en cada escenario.
- Determinar el riesgo asociado a cada escenario ambiental.

### **11.1.- IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS RELACIONADOS CON LA INSTALACIÓN DE LA CANTERA**

Se trata de efectuar una diagnosis de las fuentes de peligro origen de riesgos por parte de la actividad.

#### **11.1.1.- Las sustancias involucradas**

Quedan incluidas materias primas y auxiliares, subproductos y productos intermedios y finales, atendiendo a su carácter tóxico, inflamable, corrosivo, etc. (AGENTE CAUSANTE). Constituyen el riesgo intrínseco de la actividad. El listado de estos materiales relevantes por su toxicidad o volumen desde este punto de vista es:

- Tierra vegetal
- Estériles.

- Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes LER 130206
- Baterías.
- Filtros.

#### 11.1.2.- Los almacenamientos

Las únicas zonas donde se almacenarán residuos y otras sustancias relevantes en el análisis de riesgos serán:

- Acopios de estériles y tierra vegetal.

Debido a las características físico-químicas de la materia almacenada, no se identifican peligros de que puedan producir daños directos al medio ambiente, ya que se trata simplemente de arcillas o arenas que no experimenta ninguna reacción ni transformación en contacto con el aire o el agua.

Para los acopios previstos y según la experiencia en otras explotaciones, se desestima la posibilidad de deslizamientos de los acopios.

Así mismo, la naturaleza de los materiales y productos finales de la actividad se encuentran en estado sólido, por lo que, los posibles derrames sobre el suelo no producirían ningún riesgo. Sin embargo, sí se detecta el peligro de que coincida proceso de arrastre de partículas en un episodio lluvioso que aumenten la carga en suspensión de barrancos próximos, con un cierto potencial de daño, especialmente en las masas de aguas superficiales.

Por otro lado, no se efectúan almacenamiento de combustibles o aceites en la explotación lo que reduce significativamente los riesgos por derrame e incendio. La maquinaria será abastecida mediante instalaciones portátiles.

#### 11.1.3.- Los procesos

Como procesos relevantes en el análisis de riesgos, incorporados en la explotación de la Concesión “Graderas II” se incluyen:

- Alteración de la cubierta vegetal.
- Extracción del recurso.
- Acopio de materiales.
- Vallado y señalización.
- Canalización de las aguas.
- Tráfico de camiones.
- Contratación de mano de obra.
- Remodelación de taludes.
- Extendido de tierra vegetal.
- Siembra y plantación.

De nuevo, debido a las características físico-químicas inertes de los materiales sobre los que se realizan operaciones en la explotación no se prevén reacciones químicas que determinen la aparición de compuestos tóxicos que pudieran determinar riesgos ambientales al suelo o a las aguas superficiales o subterráneas.

No se prevén riesgos accidentales derivados del perfil topográfico alcanzado por la Concesión “Graderas II” tras la restauración dado que los taludes finales entre las plataformas planas y hacia su transición con el terreno preexistente, estarán reconstruidos con los materiales estériles de rechazo en vertido directo y conformación forzada, y con taludes de pendientes bajas y con las medidas correctoras propuestas no se generarán inestabilidades.

Así mismo, la selección de especies propuestas en el proyecto de restauración, se efectuará evitando especies invasoras que compitan con la población autóctona.

#### **11.1.4.- La gestión de las instalaciones y la actividad desarrollada**

La explotación atiende en la gestión de las instalaciones y actividad a la Normas Básicas de Seguridad Minera, siguiendo también lo indicado en las ITC de referencia. Ambas normativas contemplan:

- Reconocimiento de los requisitos legales de funcionamiento.
- Formación y entrenamiento del personal.
- Documentación del funcionamiento de la maquinaria.
- Protocolos de actuación específicos en situaciones de riesgo.

-Las responsabilidades en materia de seguridad, prevención y gestión medioambiental.

- La Política y Sistema de Comunicación.

- La Organización del trabajo.

- Las condiciones de orden y limpieza.

Por otro lado, la actividad extractiva tiene una vida media para la cantera de 6 años lo que limita significativamente el riesgo desde el punto de vista temporal. Es preciso indicar, sin embargo, que la vida de la explotación estará supeditada a las necesidades de recurso, ya que en función de éstas se aumentará o disminuirá la producción anual y la duración de la actividad.

#### **11.1.5.- La gestión de los elementos residuales (residuos, vertidos y emisiones).**

Conforme a lo previsto en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, Pamesa Cerámica S.L gestionara los residuos generados en la cantera aplicando el orden de prioridad: prevención, preparación para la reutilización, reciclado y otros tipos de valorización, incluida la valorización energética.

En lo que respecta a la gestión posterior, los residuos no se almacenan en cantera y que se efectúa a través de empresas especializadas lo que asegura minimizar los riesgos derivados de su almacenamiento o tratamiento. Para realizar la gestión de los residuos y su posterior tratamiento, Pamesa Cerámica S.L establecerá contratos con varias empresas especializadas.

Desde el punto de vista de las emisiones que pudieran ser responsables de riesgos podemos destacar partículas, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, COV, PCVs y metales pesados. Dentro del apartado de cambio climático se contempla un análisis de la huella de carbono de la explotación.

Los residuos producidos estimados y su gestión es la siguiente (valores ponderados en función de las jornadas anuales de trabajo).

#### **11.1.6.- El estado de los suelos (aspectos de uso histórico y actual)**

La actividad desarrollada en la instalación no es una actividad potencialmente contaminante del suelo de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados, no precisando presentar el informe preliminar de situación de suelo de acuerdo con lo señalado en dicho RD.

Se contempla aquí el estado de los suelos, no por su vulnerabilidad, sino como fuente de riesgo si ya están degradados. Los suelos donde se localiza la actividad son terrenos naturales sin riesgos asociados y dedicados actualmente a cultivo, tanto de cereal de secano como de almendro. Los suelos también tienen un uso para pastoreo.

#### **11.1.7.- Instalaciones auxiliares, maquinaria e infraestructuras necesarias**

La explotación prevista de la cantera prevé instalaciones auxiliares y maquinaria que pueden suponer riesgos. Cabe señalar:

- Maquinaria de arranque y carga
- 1 bulldozer
- 1 pala cargadora
- 1 retroexcavadoras
- Maquinaria de acarreo.
- 2 Camiones tipo dumper
- Maquinaria auxiliar.
- 1 Tractor con Cuba de riego para riego de pistas y áreas de explotación.
- 1 Motoniveladora

Los principales riesgos derivan en este caso de la contaminación por vertidos accidentales o escapes: Las excavaciones y los movimientos y el tráfico en general de la maquinaria y vehículos a utilizar durante los trabajos implican un potencial riesgo de contaminación de los suelos por derrames accidentales de sustancias contaminantes procedentes de los motores (combustibles, lubricantes, refrigerantes...) cuya magnitud en cualquier caso será pequeña y de consecuencias muy localizadas, que se pueden prevenir a través de la adopción de medidas preventivas adecuadas.

Así mismo, se han considerado los riesgos para la salud de las personas derivados de accidentes ocasionados en el tránsito de vehículos y empleo de maquinaria en la explotación.

**11.1.8.- Peligros de instalaciones vecinas, infraestructuras o núcleo urbanos**

En cuanto a infraestructuras y elementos singulares cercanos podemos encontrar:

- Camino de Molinos a Más de las Matas y a Seno.
- Diversos caminos de acceso a las fincas alrededor de la zona de proyecto.
- Barranco del Redondo.
- Línea eléctrica de alta tensión.

**11.2.- ANÁLISIS DEL MEDIO. RECURSOS NATURALES POTENCIALMENTE AFECTADOS**

Los escenarios propuestos u otros que pudieran evaluarse podrán afectar a los diferentes elementos del medio. Así se analizan los riesgos sobre:

**- ENTORNO NATURAL**

- Medio abiótico
  - Aire, agua, suelo
- Medio biótico
  - Fauna y flora
- Paisaje

**- ENTORNO HUMANO**

- Población y Salud pública

**- ENTORNO SOCIO – ECONÓMICO**

- Actividades económicas
- Infraestructura

El inventario ambiental del estudio de impacto ambiental recoge de manera detallada todos los elementos del medio susceptibles ser afectados por los diferentes escenarios accidentales.

### 11.3.- POSIBLES ESCENARIOS ACCIDENTALES, SUCESO INICIADOR Y PROBABILIDAD DE OCURRENCIA

Según la norma UNE 150008: 2008, de análisis y evaluación del riesgo ambiental se ha asignado en cada uno de los distintos escenarios accidentales considerados dentro de la actividad, una probabilidad de ocurrencia en función de los siguientes criterios:

PROBABILIDAD		VALOR
<i>Muy probable</i>	<i>&gt;una vez al mes</i>	5
<i>Altamente probable</i>	<i>&gt;una vez al año y &lt;una vez al mes</i>	4
<i>Probable</i>	<i>&gt;una vez cada 10 años y &lt;una vez al año</i>	3
<i>Posible</i>	<i>&gt;una vez cada 50 años y &lt;una vez cada 10 años</i>	2
<i>Improbable</i>	<i>&gt;una vez cada 50 años</i>	1

**Tabla 18.** Escenarios accidentales considerados dentro de la actividad.

Conocidas las características de la instalación y peligros relacionados con su funcionamiento se han determinado los principales escenarios accidentales y potencial suceso iniciador para la actividad resumida en la siguiente tabla (EX → Escenario entorno ambiental, **EX** → Escenario entorno humano, **EX** → Escenario entorno socioeconómico):

CLAVE	ESCENARIO CAUSAL	SUCESO INICIADOR	ESCENARIO ACCIDENTAL
E1	Lluvia torrencial	Arrastre por lluvia de partículas en suspensión de zonas de explotación	Contaminación por aumento de sólidos en suspensión en cauce y aguas subterráneas
E2	Vientos extremos (Rachas de viento > 118 km/h)	Arrastre por viento de partículas de polvo en zonas de explotación	Daños sobre la vegetación próxima a la instalación
E3	Vientos extremos (Rachas de viento > 118 km/h)	Arrastre por viento de partículas de polvo en zonas de explotación	Daños sobre los hábitat con desplazamiento de especies y abandono de puestas y crías
E4	Rotura de depósitos, fallo durante el mantenimiento o vertido por accidente	Fugas y derrames de aceites de maquinaria o combustible	Contaminación por aceites o combustibles a cauces y aguas subterráneas
E5	Rotura de depósitos, fallo durante el mantenimiento o vertido por accidente	Fugas y derrames de aceites de maquinaria o combustible	Contaminación de suelos por vertido de aceites o combustibles
E6	Fallos de operación o conducción de maquinaria	Tránsito de maquinaria en la zona de obras	Atropello de fauna local
E7	Fallos de operación o conducción de maquinaria	Tránsito de maquinaria en la zona de obras	Afecciones sobre la vegetación fuera de la explotación
E8	Fallos de mantenimiento de la maquinaria, operaciones fuera de la zona de explotación	Ruido excesivo	Daños sobre los hábitat con desplazamiento de especies y abandono de puestas y crías
E9	Vertidos ilegales ajenos a la explotación	Derrame de líquidos o productos contaminantes	Contaminación a cauces y aguas subterráneas
E10	Vertidos ilegales ajenos a la explotación	Derrame de líquidos o productos contaminantes	Contaminación de suelos
E11	Fallos de operación y mantenimiento de la explotación	Incendio forestal de origen propio	Daños sobre los hábitat con desplazamiento de especies y abandono de puestas y crías
E12	Fallos de operación y mantenimiento de la explotación	Explosión no controlada	Daños sobre los hábitat con desplazamiento de especies y abandono de puestas y crías
E13	Fallos de operación y mantenimiento de la explotación	Incendio forestal de origen propio	Heridos o víctimas
E14	Fallos de operación y mantenimiento de la explotación	Derumbes, deslizamientos de terreno	Heridos o víctimas por caídas o aplastamiento
E15	Error de conducción o fenómenos meteorológicos extremos	Accidente durante el tránsito de camiones	Heridos o víctimas
E16	Fallos de operación y mantenimiento de la explotación	Explosión no controlada	Heridos o víctimas por quemadura, proyección de materiales
E17	Fallos en operaciones ajenas a la explotación	Incendio forestal de origen exterior	Daños y paro forzado de la explotación
E18	Fallos de operación y mantenimiento de la explotación	Incendio forestal de origen propio	Daños y paro forzado de la explotación
E19	Fallos de operación y mantenimiento de la explotación	Incendio forestal de origen propio	Daños a terceros
E20	Vientos extremos (Rachas de viento > 118 km/h)	Arrastre por viento de partículas de polvo en zonas de explotación	Daños a terceros
E21	Fallos de operación y mantenimiento de la explotación	Derumbes, deslizamientos de terreno	Daños y paro forzado de la explotación
E22	Fallos de operación y mantenimiento de la explotación	Explosión no controlada	Daños y paro forzado de la explotación

Tabla 19. Principales escenarios accidentales y potencial suceso iniciador



#### 11.4.- RIESGOS ANALIZADOS POR SU ORIGEN

Para el análisis de riesgos de acuerdo a su origen; se ha tenido en cuenta como principal referencia el Plan Territorial de Protección Civil de Aragón (PLATEAR); instrumento organizativo general de respuesta a situaciones de emergencias, catástrofes o calamidades en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón. Así mismo, se ha tomado como referencia distintas metodologías de análisis de riesgos entre las que cabe mencionar la norma UNE 150008:2008 de Análisis y evaluación del riesgo ambiental.

Los riesgos derivados del proyecto de explotación de las instalaciones para la salud humana, el patrimonio cultural o el medio ambiente debidos a riesgos de accidentes o catástrofes analizados, atendiendo al origen o causa, han sido los siguientes:

- NATURALES: Que tienen su origen en fenómenos naturales.
- ANTRÓPICOS: Resultado de las acciones o actividades humanas.
- TECNOLÓGICOS: Derivados por el desarrollo tecnológico y la aplicación y uso significativo de las tecnologías propias de la actividad o de otras actividades próximas al proyecto.

Los riesgos tenidos en cuenta atendiendo a la clasificación anterior han sido:

##### - RIESGOS NATURALES

- Inundaciones
  - Crecidas o avenidas
  - Acumulaciones pluviométricas
  - Rotura o daños graves en obras
  - De infraestructura hidráulica
- \* Movimientos sísmicos
  - Terremotos

Fenómenos meteorológicos adversos

- Nevadas
- Lluvias torrenciales
- Granizadas, heladas
- Vientos fuertes
- Temperaturas extremas y sequía

### Geológicos

- Desprendimientos
- Deslizamientos de ladera
- Fenómenos de subsidencia

### Incendios Forestales

## - RIESGOS ANTRÓPICOS

- Derrumbe y colapso de estructuras
- Incendios
- Urbanos
- Industriales
- Riesgos en actividades deportivas
- Fallos en el suministro esenciales
- Conducciones eléctricas y agua
- Accidentes en gaseoductos y oleoductos
- Alimentos y productos básicos
- Riesgos sanitarios
- Contaminación bacteriológica
- Intoxicaciones por alimentos
- Epidemias
- Riesgos debidos a concentraciones humanas
- Locales de pública concurrencia
- Grandes concentraciones humanas
- Colapso y bloqueo de servicios
- Intencionados
- Actos vandálicos
- Terrorismo

## - RIESGOS TECNOLÓGICOS

- De origen industrial
- Contaminación ambiental
- Explosión e incendios
- Colapso de grandes estructuras
- Accidentes en centrales energéticas y/o plantas potabilizadoras.
- Accidentes de Transporte

- Accidentes de carretera
- Accidentes aéreos
- Accidentes marítimos
- Transporte de mercancías peligrosas

Con respecto a los riesgos de origen tecnológico se ha tenido en cuenta en este caso la proximidad a infraestructuras viales y otras explotaciones mineras.

#### 11.5.- DAÑO MEDIO AMBIENTAL EN CADA ESCENARIO Y VULNERABILIDAD DEL MEDIO

La estimación de las consecuencias/daño se realiza de forma diferenciada para el entorno natural, humano y socioeconómico. Para el cálculo del valor de las consecuencias en cada uno de los entornos, se utilizan los siguientes criterios:

GRAVEDAD DEL DAÑO	
<b>Gravedad del entorno natural</b>	Cantidad + 2 peligrosidad + extensión + calidad del medio
<b>Gravedad del entorno humano</b>	Cantidad + 2 peligrosidad + extensión + población afectada
<b>Gravedad del entorno socio – económico</b>	Cantidad + 2 peligrosidad + extensión + patrimonio y capital productivo

*Tabla 20. Gravedad del daño para cada uno de los entornos definidos.*

Los factores que determina la gravedad del daño atienden a:

- Cantidad o magnitud del daño:
  - Cantidad de sustancia emitida en el entorno.
  - Peligrosidad Se evalúa en función de la peligrosidad intrínseca de la sustancia (toxicidad, posibilidad de acumulación, etc.)
  - Extensión: Se refiere al espacio de influencia del impacto en el entorno
- Vulnerabilidad del medio:
  - Calidad del medio natural: Se considera el impacto y su posible reversibilidad
  - Población afectada: Número estimado de personas afectadas

-Patrimonio productivo: Se refiere a la valoración del patrimonio económico y social (infraestructura, actividad agraria, zonas residenciales y de servicios).

Las tablas que definen los criterios de valoración del daño sobre cada elemento del medio son las siguientes:

SOBRE EL ENTORNO NATURAL				
VALOR	CANTIDAD	PELIGROSIDAD	EXTENSIÓN	CALIDAD DEL MEDIO
4	Muy alta	Muerte o efectos irreversibles	Muy extenso	Muy elevado
3	Alta	Daños graves	Extenso	Elevado
2	Poca	Daños leves	Poco extenso	Medio
1	Muy poca	Daños muy leves	Puntual	Bajo

**Tabla 21.** Criterios de valoración del daño sobre el entorno natural

SOBRE EL ENTORNO HUMANO				
VALOR	CANTIDAD	PELIGROSIDAD	EXTENSIÓN	POBLACIÓN
4	Muy alta	Muy peligroso	Muy extenso	Más de 100
3	Alta	Peligroso	Extenso	Entre 25 y 100
2	Poca	Poco peligroso	Poco extenso	Entre 5 y 25
1	Muy poca	No peligroso	Puntual	< 5 personas

**Tabla 22.** Criterios de valoración del daño sobre el entorno humano

SOBRE EL ENTORNO SOCIO ECONÓMICO				
VALOR	CANTIDAD	PELIGROSIDAD	EXTENSIÓN	PATRIMONIO Y CAPITAL
4	Muy alta	Muy peligroso	Muy extenso	Más de 100
3	Alta	Peligroso	Extenso	Entre 25 y 100
2	Poca	Poco peligroso	Poco extenso	Entre 5 y 25
1	Muy poca	No peligroso	Puntual	< 5 personas

**Tabla 23.** Criterios de valoración del daño sobre el entorno socioeconómico

Finalmente, para cada uno de los escenarios identificados, se asigna una puntuación de 1 a 5 al daño del riesgo para cada entorno. El rango de variación se establece según la siguiente tabla:

NIVEL DE DAÑO	VALORACIÓN	VALOR ASIGNADO
Crítico	20-18	5
Grave	17-15	4
Moderado	14-11	3
Leve	10-8	2
No relevante	7-5	1

**Tabla 24.** Asignación de riesgo para cada entorno definido

#### 11.6.- DETERMINAR EL RIESGO ASOCIADO A CADA ESCENARIO AMBIENTAL

Como se ha indicado el producto de la probabilidad por daño estimados en los puntos anteriores, permite la determinar el riesgo ambiental, para los tres entornos considerados previamente.

##### - RIESGO = Probabilidad x Daño

Para la evaluación final del riesgo ambiental se elaboran tres tablas de doble entrada, una para cada entorno que se haya tomado en cuenta (natural, humano, socioeconómico), en las que gráficamente debe aparecer cada escenario teniendo en cuenta su probabilidad y nivel de daño, resultado de la estimación de riesgo realizado.

		DAÑO EN EL ENTORNO				
		1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	1					
	2					
	3				E	
	4					
	5					

**Tabla 25.** Modelo de relación entre probabilidad, nivel de daño y riesgo para cada entorno definido.

Dónde:

E → Escenario, y:

	Riesgo muy alto: 21-25
	Riesgo alto: 16 a 20
	Riesgo medio 11 a 15
	Riesgo moderado 6 a 10
	Riesgo bajo 1 a 5

**Tabla 26.** Escala cromática de valoración de riesgo

Esta metodología permite que, una vez que se hayan colocado los riesgos en la tabla y se hayan catalogado, ya sea como riesgos muy altos, altos, medios, moderados o bajos, se puedan identificar aquellos que deben ser eliminados en caso de que no sean posibles de reducir. Estos riesgos críticos sobre los que es necesario actuar son los riesgos Altos y Muy Altos.

En las siguientes tablas se identifica y se estima la probabilidad de ocurrencia del riesgo ambiental por la consecuencia de los riesgos en cada uno de los entornos: natural, humano y socioeconómico. En su análisis se han tenido en cuenta las medidas preventivas y correctoras contenidas en el capítulo 8.

#### **11.6.1.- Estimación del riesgo en el entorno natural**

CLAVE	ESCENARIO CAUSAL	SUCESO INICIADOR	ESCENARIO ACCIDENTAL	PROBABILIDAD	DAÑO FINAL	RIESGO
E1	Lluvia torrencial	Arrastre por lluvia de partículas en suspensión de zonas de explotación	Contaminación por aumento de sólidos en suspensión en cauce y aguas subterráneas	2	3	6
E2	Vientos extremos (Rachas de viento > 118 km/h)	Arrastre por viento de partículas de polvo en zonas de explotación	Daños sobre la vegetación próxima a la instalación	4	3	12
E3	Vientos extremos (Rachas de viento > 118 km/h)	Arrastre por viento de partículas de polvo en zonas de explotación	Daños sobre los hábitat con desplazamiento de especies y abandono de puestas y crías	3	3	9
E4	Rotura de depósitos, fallo durante el mantenimiento o vertido por accidente	Fugas y derrames de aceites de maquinaria o combustible	Contaminación por aceites o combustibles a cauces y aguas subterráneas	3	3	9
E5	Rotura de depósitos, fallo durante el mantenimiento o vertido por accidente	Fugas y derrames de aceites de maquinaria o combustible	Contaminación de suelos por vertido de aceites o combustibles	3	3	9
E6	Fallos de operación o conducción de maquinaria	Tránsito de maquinaria en la zona de obras	Atropello de fauna local	2	3	6
E7	Fallos de operación o conducción de maquinaria	Tránsito de maquinaria en la zona de obras	Afecciones sobre la vegetación fuera de la explotación	3	2	6
E8	Fallos de mantenimiento de la maquinaria, operaciones fuera de la zona de	Ruido excesivo	Daños sobre los hábitat con desplazamiento de especies y abandono de puestas y crías	2	3	6
E9	Vertidos ilegales ajenos a la explotación	Derrame de líquidos o productos contaminantes	Contaminación a cauces y aguas subterráneas	2	3	6
E10	Vertidos ilegales ajenos a la explotación	Derrame de líquidos o productos contaminantes	Contaminación de suelos	2	3	6
E11	Fallos de operación y mantenimiento de la explotación	Incendio forestal de origen propio	Daños sobre los hábitat con desplazamiento de especies y abandono de puestas y crías	2	5	10
E12	Fallos de operación y mantenimiento de la explotación	Explosión no controlada	Daños sobre los hábitat con desplazamiento de especies y abandono de puestas y crías	1	5	5

**Tabla 27.** Estimación del riesgo en el entorno natural

**11.6.2.- Estimación del riesgo en el entorno humano**

CLAVE	ESCENARIO CAUSAL	SUCESO INICIADOR	ESCENARIO ACCIDENTAL	PROBABILIDAD	DAÑO FINAL	RIESGO
E13	Fallos de operación y mantenimiento de la explotación	Incendio forestal de origen propio	Heridos o víctimas	2	4	8
E14	Fallos de operación y mantenimiento de la explotación	Derumbes, deslizamientos de terreno	Heridos o víctimas por caídas o aplastamiento	3	3	9
E15	Error de conducción o fenómenos meteorológicos extremos	Accidente durante el tránsito de camiones	Heridos o víctimas	3	3	9
E16	Fallos de operación y mantenimiento de la explotación	Explosión no controlada	Heridos o víctimas por quemadura, proyección de materiales	1	4	4

**Tabla 28.** Estimación del riesgo en el entorno humano.**11.6.3.- Estimación del riesgo en el entorno socioeconómico**

CLAVE	ESCENARIO CAUSAL	SUCESO INICIADOR	ESCENARIO ACCIDENTAL	PROBABILIDAD	DAÑO FINAL	RIESGO
E17	Fallos en operaciones ajenas a la explotación	Incendio forestal de origen exterior	Daños y paro forzado de la explotación	2	3	6
E18	Fallos de operación y mantenimiento de la explotación	Incendio forestal de origen propio	Daños y paro forzado de la explotación	2	3	6
E19	Fallos de operación y mantenimiento de la explotación	Incendio forestal de origen propio	Daños a terceros	2	3	6
E20	Vientos extremos (Rachas de viento > 118 km/h)	Arrastre por viento de partículas de polvo en zonas de explotación	Daños a terceros	2	4	8
E21	Fallos de operación y mantenimiento de la explotación	Derumbes, deslizamientos de terreno	Daños y paro forzado de la explotación	2	3	6
E22	Fallos de operación y mantenimiento de la explotación	Explosión no controlada	Daños y paro forzado de la explotación	1	3	3

**Tabla 29.** Estimación del riesgo en el entorno socioeconómico.**11.7.- CONCLUSIONES**

La representación de la estimación del riesgo mediante la interacción de la probabilidad y el daño posible para cada entorno es la siguiente:

		DAÑO EN EL ENTORNO				
		1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	1			E22	E16	E12
	2			E1 E6 E8 E9 E10 E17 E18 E19 E21	E13 E20	E11
	3		E7	E3 E4 E5 E14 E15	E2	
	4					
	5					

**Tabla 30.** Estimación del riesgo mediante la interacción de la probabilidad y el daño posible para cada entorno

Dónde:

EX → Escenario entorno ambiental, EX → Escenario entorno humano, EX → Escenario entorno socioeconómico y según la escala cromática de la tabla 26.

Los resultados obtenidos en el análisis de riesgos nos permiten determinar que la explotación propuesta de la cantera según la actual normativa vigente se puede considerar segura. La probabilidad de que ocurra un accidente de importancia en relación con los principales sucesos iniciadores se centra en:

- Arrastre por lluvia de partículas en suspensión de zonas de explotación.
- Arrastre por viento de partículas de polvo en zonas de explotación.
- Fugas y derrames de aceites de maquinaria o combustible.
- Incendio forestal de origen propio y exterior.
- Derrumbes y asentamientos diferenciales en operación, por transporte por lluvia extrema o hundimiento de magnitud significativa.
- Accidente durante el tránsito de camiones.

La explotación propuesta determina que estos riesgos sean de tipo bajo a moderado.

Es importante señalar que la naturaleza del mineral extraído, arcillas y arenas, que no experimenta ninguna reacción ni transformación en contacto con el aire o el agua limita notablemente los riesgos derivados de la instalación de la mina. Así mismo la temporalidad de los trabajos de 7 años, reduce el riesgo.

En el entorno natural el riesgo por arrastre por viento de partículas de polvo en zonas de explotación, siendo alto, se ha caracterizado como el más significativo por la posibilidad de daños sobre la vegetación próxima a la explotación y sobre los hábitats con desplazamiento de especies y abandono de puestas y crías. Su control es relativamente sencillo con las medidas preventivas y correctoras previstas, protegidos de zonas y de zonas medioambientalmente sensibles.

Otro riesgo a tener en cuenta en este entorno, en este caso moderado, es el incendio forestal con origen en la explotación por fallos de operación y mantenimiento de la maquinaria con daños sobre los hábitats con desplazamiento de especies sensibles y abandono de puestas y crías. Cabe señalar que los terrenos de laderas cubiertas de matorral se localiza en suelo clasificado como de alto riesgo de incendio forestal calificándolo como zona tipo 3, caracterizado por su alta-media peligrosidad de incendio y su alta-media importancia de protección, mientras que los campos de cultivo se califican como zona tipo 6, caracterizado por su alta peligrosidad de incendio y su



baja importancia de protección, de acuerdo al Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales (PROCINFO).

En el entorno humano, el riesgo de derrumbes por fallos de operación o fenómenos meteorológicos extremos o subsidencias no previstas podría dar origen a accidentes con heridos o víctimas por caída o aplastamiento. El hecho de que las zonas de explotación sean amplias, que la maquinaria disponga de amplios espacios para moverse y el relativamente pequeño número de operarios en la explotación que además cuentan con experiencia en explotaciones mineras, disminuyen el riesgo de manera notable. Igualmente existe el riesgo por accidentes de tráfico, por error de conducción en el tránsito de camiones.

En el entorno socioeconómico, de nuevo el arrastre por viento de partículas de polvo en zonas de explotación constituyen los principales riesgos por daños en cultivos y plantaciones forestales. Dichas situaciones en cualquier caso son puntuales y fácilmente recuperables.

## **12 .PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

### **12.1 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD**

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.

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 su 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 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 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
Absorventes impregnados de residuos peligrosos	Contenedor identificado como: Absorventes	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 usados	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

**Tabla 31.** Segregación de residuos. RU: residuo 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 contruidos 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.



*Figura 48. Pictogramas de residuos peligrosos*

#### -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 desustancias 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.

## **12.2.-CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS**

El objetivo de la explotación Concesión “Graderas II” n° 6113 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 experiencia obtenida en la explotación de la Concesión “Graderas II” n° 6113 podemos deducir que los estériles de la explotación serán:

- Niveles calizos a techo de la explotación.
- Bolos calizos desprendidos de las crestas calizas superiores y que generalmente se encuentran entre las capas de recubrimiento en las áreas donde se localizan de los campos abancalados.
- Niveles arenosos.
- Niveles arcillosos con intercalaciones centimétricas de 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	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 (m3)
1	9,96	1.824.927	285.000	570.000	1.475.187	64.740
2	10,4	2.350.767	365.000	730.000	1.918.167	67.600
	20,36	4.175.694	650.000	1.300.000	3.393.354	132.340

*Tabla 32. Volúmenes totales de tierras a gestionar.*

### 13. CONCLUSIONES

Se puede concluir que, una vez tenidos en cuenta las medidas preventivas y correctoras propuestas, y teniendo en cuenta los valores del medio existentes, las características de las instalaciones en proyecto y la superficie de ocupación, los impactos residuales de mayor magnitud provocados por la explotación de la mina se dan en los siguientes medios:

-Medio físico: con respecto a los movimientos de tierra y debido a que se van a realizar tan pronto como sean posibles las labores de explotación mediante la técnica de Minería de Transferencia, el impacto sobre el suelo se minimiza ya que este método consiste fundamentalmente en organizar los trabajos de manera que puedan ir solapándose las labores de extracción y las de restauración de la explotación, minimizando así el tiempo de recuperación de los terrenos explotados y procediendo a la casi inmediata recuperación de las áreas ya explotadas. Debido a ello se va a proceder a la restauración total de la explotación por lo que el impacto sobre el suelo se considera compatible. Con respecto a la hidrología, habrá que ver a lo largo de la ejecución de la explotación si hay alguna afección sobre el Barranco del Redondo y dónde previsiblemente, una afección al río Guadalopillo, situado a gran distancia de la explotación, sólo sería posible por un accidente y en momentos de grandes precipitaciones que provocaran una escorrentía superficial muy potente. Tras aplicar las medidas preventivas y correctoras también se considera compatible.

-Medio biótico: tal y como se ha analizado a lo largo del estudio, la superficie afectada por la explotación es prácticamente de 20 has, y al dividir la explotación en dos zonas, ya habrá zonas en proceso de restauración o completamente restauradas cuando termine una zona y empiece la otra.

Respecto a la fauna, destacar que en la zona existente varias especies de interés, principalmente aves, las cuales no se verán afectadas por las obras en proyecto ya que no utilizan la zona afectada. En el caso del cangrejo de río, no hay poblaciones presentes en la zona de actuación. Por estos motivos se prevé que el impacto sobre la fauna sea también compatible.

-Medio perceptual: en el presente estudio se ha hecho un análisis del paisaje de la zona desde diversos puntos de vista. Se puede concluir que se trata de un paisaje donde se intercalan áreas naturales con áreas transformadas por las labores de

explotación minera y su posterior restauración. Su ubicación entre laderas coronadas por resaltes calizos y alejada de vías de circulación principales, hace que haya muy pocos potenciales observadores y con una cuenca visual muy reducida debido a la orografía del terreno. Estas características, sumadas al planteamiento de ejecución del proyecto en diversas fases con afección a superficies limitadas que permitirán una rápida restauración de dichas áreas hacen que el impacto sobre este factor haya sido considerado también compatible.

El resto de impactos ambientales potenciales se consideran no significativos una vez aplicadas las medidas preventivas y correctoras propuestas.

En definitiva, se puede concluir que el impacto global asociado al proyecto de explotación de la Concesión “Graderas” n° 6113 es de carácter COMPATIBLE una vez aplicadas las medidas preventivas y correctoras propuestas.

SUSANA TEJADA RASCÓN

Ing. Técnico de Minas Colegiado n° 926

JOSÉ MIGUEL ARANDA ALENTORN

Geólogo Colegiado n° 1086

Ing. Técnico de Minas Colegiado n° 323

EMILIO NIETO SORIANO.

Licenciado en Geografía.

Consultor Medioambiental.

## **ANEXOS**

## **ANEXO I. BIBLIOGRAFÍA**

- AGUILÓ, M., et. al., 1991. Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenidos y metodologías. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Tercera edición.
- AYUGA, F., 2001. Gestión sostenible de paisajes rurales. Técnicas e ingeniería. Editorial Mundiprensa
- BAÑARES, A., BLANCA, G., GÜEMES, J., MORENO, J. C. y ORTIZ, S., (Eds.), 2003. Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid. 1.072 pp.
- BLANCO, J.C. 1998. Mamíferos de España I y II. Editorial Planeta. Barcelona.
- BIRLIFE INTERNATIONAL., 2004. Birds in Europe. Population Estimates, Trends and Conservation Status. Birdlife International.
- BUENO, A., RIVAS, J.L. y SAMPIETRO, F.J. (Coord.). 2013. Rocín vol. VII: Anuario Ornitológico de Aragón 2008-11. Asociación Anuario Ornitológico de Aragón-Rocín y Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.
- CONESA, V., 2003. Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
- DEL MORAL, J.C. 2014. Programas de seguimiento de avifauna 2014. SEO/Birdlife.
- DONÁZAR, J.A. 1993. Los Buitres Ibéricos. Biología y Conservación. J.M. Reyero Editor.
- DONÁZAR, J.A., NEGRO, J.J. & HIRALDO, F. 1993. Foraging habitat selection, land-use changes and population decline in the lesser kestrel *Falco naumanni*. *Journal of Applied Ecology*, 30: 515-522.
- GÓMEZ, D., 1999. Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
- HERNÁNDEZ, F. 2008. El alimoche común en Aragón. En J. C. DEL MORAL (Ed.). El alimoche común en España. Población reproductora en 2008 y método de censo, pp. 42-50. SEO/BirdLife. Madrid.
- HERNÁNDEZ, F. 2015. Resultados por comunidades autónomas y provincias: Aragón. En B. MOLINA: El milano real en España. III Censo Nacional. Población invernante y reproductora en 2014 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- HERNÁNDEZ-PLIEGO, J. 2016. Foraging behavior of the lesser kestrel under the Movement Ecology paradigm revealed using biologgers. Ph.D. Thesis. University of Pablo de Olavide, Seville, Spain.
- HOOVER, S. 2002. The Response of Red-tailed Hawks and Golden Eagles to Topographical Features, Weather and Abundance of a Dominant Prey Species at the Altamont Pass Wind Resource Area, California. Prepared for the National Renewable Energy Laboratory: 1-64.
- HUNT, G. & HUNT, T. 2006. The Trend of Golden Eagle territory occupancy in the vicinity of the Altamont Pass wind resource area: 2005 survey. California Energy Commission.
- LÓPEZ, A. G., 2002. Guía de los Árboles y Arbustos de la Península Ibérica y Baleares. Ed. Mundi-Prensa.
- MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. y ATIENZA, J. C. (Eds.), 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.
- MARTÍ, R. y DEL MORAL, J. C., (eds.) 2003. Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- MAGRAMA 2015. Inventario Español de Especies Terrestres. Versión 2015. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio ambiente. Madrid.
- OLMOS, R. y HERRÁIZ, C., 2003. Atlas de los Paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente.
- PALOMO, L. J., GISBERT, J. Y BLANCO, J.C. 2007. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU. Madrid.



- PALACÍN, C., ALONSO, J.A., MARTÍN, C.A., y ALONSO, J.C. 2004. Áreas de agregación estival e invernal de la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón. International Symposium on Ecology and Conservation of Steppe Land Birds. Lérída.
- PELAYO, E. y SAMPIETRO, F.J. 2008. El águila real en Aragón. E J.C. DEL MORAL (Ed.): el águila real en España. Población reproductora en 2008 y método de censo, pp. 45-51 SEO/Birdlife. Madrid.
- PLEGUEZUELOS, J. M., R. MÁRQUEZ y M. LIZANA, (eds), 2002. Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación herpetológica Española (2ª impresión), Madrid, 587 pp.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1987. Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España. ICONA.
- RODRÍGUEZ, C. & BUSTAMANTE, J. 2003. The effect of weather on lesser kestrel breeding success: can climate change explain historical population declines? Journal of Animal Ecology, 72: 793- 810.  
159
- SAINZ H. FRANCO F. y ARIAS J. 1996. Estrategias para la conservación de la flora amenazada de Aragón. Publicaciones del Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón.
- SAMPIETRO, F. J., PELAYO, E., HERNANDEZ, F., CABRERA, M. y GUIRAL, J. 2000. Aves de Aragón. Atlas de Especies Nidificantes. Gobierno de Aragón.
- SANTOS, T. y TELLERÍA, J.L. 2006. Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. Ecosistemas 15 (2): 3-12.
- VARIOS AUTORES. 2001. Puntos de Interés Geológico de Aragón. Gobierno de Aragón. Departamento de Medio Ambiente.
- VIADA, C. 1998. Áreas Importantes para las Aves en España. Monografía nº 5. SEO/Birdlife.  
158
- Atlas Climático Digital de Aragón.

## **ANEXO II: REPORTAJE FOTOGRÁFICO**



*Foto 1. Vista general de la zona 1 de explotación*



*Foto 2. Vista general de la zona 2 de explotación*





*Foto 3. Unidad de campos de cultivo.*



*Foto 4. Unidad de matorral en ladera.*





***Foto 5. Vegetación de romeros y aliagas.***



***Foto 6. Pino halepensis.***





**Foto 7.** Vista general de la vegetación de matorral en ladera con algunos ejemplares arbolados aislados y en el fondo del valle los campos de cultivo de cereal.



**Foto 8.** Enebros y matorral presente en la zona de estudio.





*Foto 9. Coscojas y matorral presente en la zona 2 de explotación, con almendros al fondo.*



*Foto 10. Campos de almendros en el entorno de la zona 2 de explotación.*





**Foto 11.** Línea eléctrica próxima a la Concesión Graderas II.



**Foto 12.** Antiguo hueco minero, donde comenzarán los trabajos actuales de explotación.



**ANEXO III: ESTUDIO HUELLA DE CARBONO DE LA  
EXPLOTACIÓN DE LA  
CONCESIÓN GRADERAS II N° 6113**

## **1. INTRODUCCIÓN**

El presente documento muestra los resultados obtenidos en el cálculo de la huella de carbono de las diferentes fases de explotación del Proyecto de explotación de la Concesión “Graderas II” para recursos de la Sección C) Arcillas y Arenas en el Término Municipal de Seno y Castellote (Teruel).

La utilización de la huella de carbono surge como un instrumento de información para la comunicación del desempeño ambiental de una entidad a todas sus partes interesadas, además de cómo indicador para tomar decisiones a la hora de reducir las emisiones asociadas a una actividad, producto o servicio.

El objeto de este cálculo es poder añadir el criterio de “huella de carbono” a la valoración de cada fase de explotación, facilitar la consideración del efecto del proyecto sobre el cambio climático en su correspondiente Estudio de Impacto Ambiental (Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de EIA), así como el de ofrecer a los responsables de la toma de decisiones sobre la ejecución del mismo, un orden de magnitud sobre la huella de carbono del proyecto.

Para el cálculo, se ha partido de las mediciones de cada alternativa y de la Base de Datos de Factores de Emisión, HueCO2® aplicando la metodología de cálculo que se describe en el apartado 3. El grado de exactitud del cálculo es superior al 80%.

Para el estudio se recurrirá a metodología reconocida y contrastada por instituciones de prestigio en estimación del impacto de Cambio Climático y Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, tales como: World Resources Institute and World Business Council on Sustainable Development, así como World Ports Climate Initiative a través de su Grupo Carbon Footprint Working Group. Esta metodología, conocida como GHG Protocol, permite preparar inventarios de las emisiones de gases de efecto invernadero directas e indirectas.

## **2. ALCANCE**

GHG PROTOCOL define 3 alcances que reúnen las diferentes fuentes de emisiones de GEI:

EMISIONES DE ALCANCE 1: comprende todas las emisiones generadas en el lugar de actividad, de manera directa (procesos químicos, utilización de vehículos pertenecientes a la entidad objeto de estudio, consumo de combustibles, etc.)

EMISIONES DE ALCANCE 2: comprende las emisiones de GEI generadas por la producción de energía procedente del exterior (electricidad comprada), desde el lugar de producción (pérdidas en línea: distribución/transporte).

EMISIONES DE ALCANCE 3: comprende las emisiones generadas por bienes y servicios consumidos (productos entrantes, desplazamiento del personal, gestión de residuos).

Para el presente proyecto se analizará, en un horizonte temporal equivalente a la duración de las obras, la huella de carbono esperada con la actividad que se generará al ejecutarse las obras. Así, las fuentes de emisión significativas en la obra se presentan en la siguiente tabla:

ALCANCE	ORIGEN	FUENTES DE EMISIÓN
<b>ALCANCE 1</b> Emisiones directas de la utilización de cada una de las máquinas en la explotación	Consumo de combustible	Vehículos Unidad de maquinaria en obra
<b>ALCANCE 2</b> Emisiones indirectas relativas al consumo eléctrico en las instalaciones de obra	Consumo de electricidad	Maquinaria e instalaciones en obra
<b>ALCANCE 3</b> Emisiones indirectas derivadas de la fabricación de materiales, transporte de materiales y producción y distribución de combustible	Producción y distribución de combustible, producción y transporte de materiales	Producción y distribución de combustible Producción y distribución de electricidad Producción de materiales Transporte de materiales

Tabla 1. Origen y fuentes de emisión

### 3. METODOLOGÍA

El cálculo se ha establecido para cada una de las fases de explotación planteadas en la explotación diseñada en base al inventario de todos los elementos de maquinaria y materiales previstos para la ejecución de la explotación. La estimación de los factores de emisión se ha realizado teniendo en cuenta la Base de Datos de Factores de Emisión, HueCO<sub>2</sub>, aplicando la metodología descrita a continuación:

En una primera aproximación, puede decirse que el cálculo de la huella de carbono consiste en el producto de la actividad por su factor de emisión. Como resultado se obtiene una cantidad determinada de dióxido de carbono equivalente (kg CO<sub>2</sub> eq):

Huella de carbono = Dato Actividad x Factor de emisión

- El dato de actividad es un parámetro que define el grado o nivel de la actividad generadora de las emisiones de GEI (Ejemplo: kWh de combustible)
- El factor de emisión (FE) supone la cantidad de GEI emitidos por cada unidad del parámetro "dato de actividad" (Ejemplo: kg CO<sub>2</sub> eq/kWh de combustible)

El término dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub> eq) es la unidad utilizada para exponer los resultados en cuanto a emisiones de GEI. Los gases que se indican en el Protocolo de Kioto como máximos responsables del efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global, los denominados gases de efecto invernadero (GEI), son: el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el metano (CH<sub>4</sub>), el óxido de nitrógeno (N<sub>2</sub>O), los hidrofluorocarbonos (HFCs), los perfluorocarbonos (PFCs), el hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>) y, desde finales de 2012, el trifluoruro de nitrógeno (NF<sub>3</sub>). Sin embargo, el CO<sub>2</sub> es el GEI que influye en mayor medida en el calentamiento del planeta, y es por ello que las emisiones de GEI se miden en función de este gas. La t CO<sub>2</sub>eq es la unidad universal de medida que indica el potencial de calentamiento atmosférico o potencial de calentamiento global (PCG) de cada uno de estos GEI, expresados en términos del PCG de una unidad de CO<sub>2</sub>.

Los pasos a seguir para la estimación de emisiones de GEI han sido los siguientes:

- División de la obra en unidades de ejecución
- Inventario de todos los elementos de maquinaria y de materiales proyectados a ser utilizados en la ejecución de la obra con sus cantidades respectivas
- Consulta de los factores de emisión en la base de datos HueCO<sub>2</sub>
- Multiplicación de la cantidad de cada elemento por su factor de emisión correspondiente
- Sumatorio de las emisiones
- Resultados

#### 4. CÁLCULO DE LAS EMISIONES

División de la obra en unidades de ejecución:

UD EJECUCIÓN	DESCRIPCIÓN
<b>1</b>	Explotación

Tabla 2. Unidades de ejecución de la obra

Inventario de elementos de maquinaria:

#### ZONA I

MAQUINARIA								
Unidad de ejecución	Designación	Ud.	Cantidad	Alcance	FE	Ud.	Emisiones	Ud.
EXPLOTACIÓN	Pala cargadora sobre ruedas	h	5280	1	66,219	kg CO <sub>2</sub> eq / h	349.636,32	kg CO <sub>2</sub> eq
				3	0,248	kg CO <sub>2</sub> eq / L	1.309,44	kg CO <sub>2</sub> eq
	Dumper transporte de material	h	10560	1	49,671	kg CO <sub>2</sub> eq / h	524.525,76	kg CO <sub>2</sub> eq
				3	0,248	kg CO <sub>2</sub> eq / L	2.618,88	kg CO <sub>2</sub> eq
	Retroexcavadora cadenas	h	5280	1	74,130	kg CO <sub>2</sub> eq / h	391.406,40	kg CO <sub>2</sub> eq
				3	0,248	kg CO <sub>2</sub> eq / L	1.309,44	kg CO <sub>2</sub> eq
	Motoniveladora	h	2112	1	29,53	kg CO <sub>2</sub> eq / L	62.356,80	kg CO <sub>2</sub> eq
				3	0,248	kg CO <sub>2</sub> eq / L	523,78	kg CO <sub>2</sub> eq
	Buldozer	h	2112	1	64,49	kg CO <sub>2</sub> eq / L	136.202,88	kg CO <sub>2</sub> eq
				3	0,248	kg CO <sub>2</sub> eq / L	523,78	kg CO <sub>2</sub> eq
	Camión cuba de agua	h	5280	1	46,769	kg CO <sub>2</sub> eq / L	246.940,32	kg CO <sub>2</sub> eq
				3	0,248	kg CO <sub>2</sub> eq / L	1.309,44	kg CO <sub>2</sub> eq

Tabla 3. Estimación de emisiones procedentes de la maquinaria utilizada en Zona I

## ZONA II

MAQUINARIA								
Unidad de ejecución	Designación	Ud.	Cantidad	Alcance	FE	Ud.	Emisiones	Ud.
EXPLOTACIÓN	Pala cargadora sobre ruedas	h	7040	1	66,219	kg CO <sub>2</sub> eq / h	466.181,76	kg CO <sub>2</sub> eq
				3	0,248	kg CO <sub>2</sub> eq / L	1.745,92	kg CO <sub>2</sub> eq
	Dumper transporte de material	h	14080	1	49,671	kg CO <sub>2</sub> eq / h	699.367,68	kg CO <sub>2</sub> eq
				3	0,248	kg CO <sub>2</sub> eq / L	3.491,84	kg CO <sub>2</sub> eq
	Retroexcavadora cadenas	h	7040	1	74,130	kg CO <sub>2</sub> eq / h	521.875,20	kg CO <sub>2</sub> eq
				3	0,248	kg CO <sub>2</sub> eq / L	1.745,92	kg CO <sub>2</sub> eq
	Motoniveladora	h	2816	1	29,53	kg CO <sub>2</sub> eq / L	83.142,40	kg CO <sub>2</sub> eq
				3	0,248	kg CO <sub>2</sub> eq / L	698,37	kg CO <sub>2</sub> eq
	Buldozer	h	2816	1	64,49	kg CO <sub>2</sub> eq / L	181.603,84	kg CO <sub>2</sub> eq
				3	0,248	kg CO <sub>2</sub> eq / L	698,37	kg CO <sub>2</sub> eq
	Camión cuba de agua	h	7040	1	46,769	kg CO <sub>2</sub> eq / L	329.253,76	kg CO <sub>2</sub> eq
				3	0,248	kg CO <sub>2</sub> eq / L	1.745,92	kg CO <sub>2</sub> eq

**Tabla 4. Estimación de emisiones procedentes de la maquinaria utilizada en Zona II**



## 5. RESULTADOS

La huella de carbono (en kg CO<sub>2</sub> eq) de la alternativa desarrollada en el proyecto es:

Huella de carbono		
Alcance 1	3.992.493	kg CO <sub>2</sub> eq
Alcance 3	14721	kg CO <sub>2</sub> eq
<b>TOTAL</b>	<b>4.007.214</b>	<b>kg CO<sub>2</sub> eq</b>

Tabla 5. Resumen de los resultados de la huella de carbono

TOTAL				
MAQUINARIA				
Unidad de ejecución	Fase	Alcance	Emisiones	Ud.
EXPLOTACIÓN	ZONA I	Alcance 1	1.711.068	kg CO <sub>2</sub> eq
		Alcance 3	7.595	kg CO <sub>2</sub> eq
	ZONA II	Alcance 1	2.281.425	kg CO <sub>2</sub> eq
		Alcance 3	10.126	kg CO <sub>2</sub> eq
	TOTAL	Alcance 1	3.992.493	kg CO <sub>2</sub> eq
		Alcance 3	17.721	kg CO <sub>2</sub> eq

Tabla 6. Estimación de emisiones procedentes de la maquinaria utilizada en obra TOTAL

## **6. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE REDUCCIÓN DE CONSUMO ENERGÉTICO Y MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA.**

Las emisiones analizadas en el presente documento se refieren por un lado a las emisiones directas de la utilización de cada uno de los elementos en la obra durante la etapa de construcción y, por otro, emisiones indirectas relativas al consumo eléctrico, fabricación, transporte de materiales y producción de combustible. Para su reducción, en la fase de obra, se puede actuar sobre las fuentes de emisión directas siguiendo las siguientes recomendaciones:

- Utilizar maquinaria con el sello CE, y utilizar máquinas y vehículos de bajo consumo
- No sobredimensionar la capacidad de los medios utilizados y emplear la maquinaria y equipos adecuados al volumen de obra y el tiempo de ejecución.
- Realizar revisiones regulares de los equipos y maquinaria a fin de optimizar el consumo de energía y minimizar las emisiones
- Parar la maquinaria en periodos de espera (siempre que la operación de arranque consuma menos combustible que la máquina en stand-by durante el tiempo de espera)
- Evitar el uso de halógenos.

## **ANEXO IV. ESTUDIO DE ESTABILIDAD**

## COMPORTAMIENTO GEOTECNICO DE LOS MATERIALES. ESTUDIO DE ESTABILIDAD.

### JUSTIFICACION

El diseño de la explotación ha tenido en cuenta la estabilidad de las rocas tanto en el hueco durante la operación minera como después del abandono de las labores cuando se hayan extraído las arcillas, al dejarse un hueco final con garantías de estabilidad, factor fundamental para que se recuperen los terrenos afectados por la extracción.

El cálculo de la estabilidad implica en principio tener en cuenta el conocimiento del terreno de que disponemos para a continuación diseñar una actuación compatible con el mismo. De acuerdo con el estudio geológico realizado los materiales existentes son arcillas con bancos intercalados de areniscas.

Los materiales que presentan peores características geotécnicas son las arcillas, sin embargo las areniscas, dado su comportamiento como roca presenta una cohesión y un ángulo de fricción con valores mucho más altos; de este modo se van a considerar en el cálculo los valores correspondientes a las arcillas.

Cohesión: 5.13 Tm/m<sup>3</sup>

Angulo de fricción: 34°

Peso específico 1,9 Tm/m<sup>3</sup>

### DISEÑO DE TALUDES

Con el objeto de conferir la máxima seguridad en la explotación frente a riesgos geológicos naturales como es el caso de los deslizamientos, se ha pensado en establecer una geometría a la zona de explotación tanto en la fase de operación minera como en la de abandono, que sea estable por su propia naturaleza, de esta forma se han considerado los siguientes aspectos:

#### A) FASE DE EXPLOTACIÓN

Los taludes de los bancos durante la fase de explotación tendrán una altura máxima de 15 m, altura máxima a la que el equipo de maquinaria puede trabajar.

El cálculo de la estabilidad se hace mediante el método de HOEK Y BRAY:

$$\frac{C}{\gamma \cdot H \cdot \tan \phi} = \frac{5.13}{1.9 \cdot 30 \cdot \tan(34)} = 0.13$$

Entrando en el ábaco siguiente con este valor y con  $\psi_t = 60^\circ$

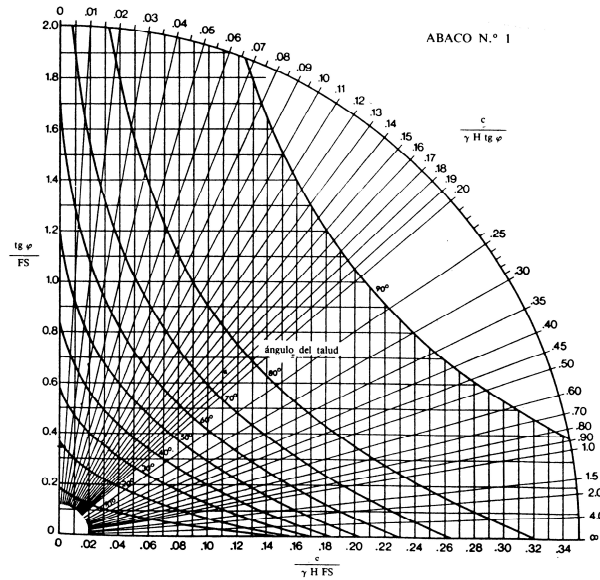


Fig. 7.81a. — Abacos para rotura circular. Caso 1 (HOEK y BRAY, 1977). Cort. de Inst. of Min. and Metal.

se obtiene:

$$\frac{tg \phi}{FS} = 0,58$$

y el Factor de Seguridad es:

$$FS = \frac{tg(34)}{0,58} = 1,16$$

#### B) FASE DE ABANDONO

El talud de restauración se construirá sobre una capa de arenisca, coincidente con la del muro de la explotación, con el buzamiento natural de la misma.

La altura máxima será de 10 m y la pendiente de  $15^\circ$  a  $20^\circ$ .

$$\frac{c}{\gamma \cdot H \cdot tg \phi} = \frac{1,5}{1,9 \cdot 10 \cdot tg(34)} = 0,117$$

Entrando en el ábaco siguiente con este valor y con  $\psi_t = 20^\circ$

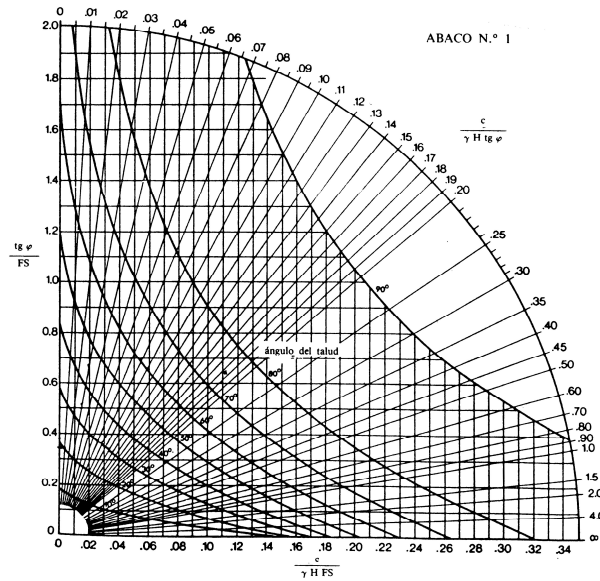


Fig. 7.81a.—Abacos para rotura circular. Caso 1 (HOEK y BRAY, 1977). Cort. de Inst. of Min. and Metal.

se obtiene:

$$\frac{tg \phi}{FS} = 0,24$$

y el Factor de Seguridad es:

$$FS = \frac{tg(34)}{0,24} = 2,81$$

## FACTOR DE SEGURIDAD

El estudio de estabilidad se basa en el método propuesto por EL MANUAL PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ESCOMBRERAS Y RESIDUOS MINEROS. IGME 1986., que propone como coeficiente de seguridad  $F=1,3$  para un caso como el que nos ocupa.

**Taludes de bancos en explotación:** De acuerdo con los resultados de los estudios realizados, el Factor de Seguridad es 1,16. No obstante, estos taludes son temporales durante la fase de explotación, por lo que no es previsible que se encuentren abiertos durante mucho tiempo.

**Talud de restauración:** De acuerdo con los resultados de los estudios realizados, el Factor de Seguridad es 2,81, muy superior al recomendado.

## **ANEXO V. CARTOGRAFÍA.**

1. PLANO DE SITUACIÓN SOBRE TOPOGRÁFICO.
2. PLANO DE SITUACIÓN SOBRE GEOLÓGICO.
3. PLANO DE SITUACIÓN SOBRE ORTOFOTO.
4. PLANO DE ZONAS DE EXPLOTACIÓN SOBRE ORTOFOTO.
5. PLANO DE ZONAS DE EXPLOTACIÓN SOBRE TOPOGRÁFICO.
6. PLANO DE ACOPIOS Y DRENAJES.
7. PLANO TOPOGRÁFICO INICIAL.
8. PLANO DE SITUACIÓN DE PERFILES ZONA 1 DE EXPLOTACIÓN.
9. PLANO DE PERFILES INICIALES ZONA 1 DE EXPLOTACIÓN.
10. PLANO TOPOGRÁFICO DE EXPLOTACIÓN DE LA ZONA 1.
11. PLANO DE SITUACIÓN DE PERFILES DE EXPLOTACIÓN ZONA 1.
12. PLANO DE PERFILES DE EXPLOTACIÓN ZONA 1.
13. PLANO TOPOGRÁFICO DE RESTAURACIÓN ZONA 1.
14. PLANO DE SITUACIÓN DE PERFILES DE RESTAURACIÓN ZONA 1.
15. PLANO DE PERFILES DE RESTAURACIÓN ZONA 1.
16. PLANO TOPOGRÁFICO INICIAL ZONA 2.
17. PLANO DE SITUACIÓN DE PERFILES ZONA 2 DE EXPLOTACIÓN.
18. PLANO DE PERFILES INICIALES ZONA 2 DE EXPLOTACIÓN.
19. PLANO TOPOGRÁFICO DE EXPLOTACIÓN DE LA ZONA 2.
20. PLANO DE SITUACIÓN DE PERFILES DE EXPLOTACIÓN ZONA 2.
21. PLANO DE PERFILES DE EXPLOTACIÓN ZONA 2.
22. PLANO TOPOGRÁFICO DE RESTAURACIÓN ZONA 2.
23. PLANO DE SITUACIÓN DE PERFILES DE RESTAURACIÓN ZONA 2.
24. PLANO DE PERFILES DE RESTAURACIÓN ZONA 2.
25. MÓDULOS DE RESTURACIÓN DE LA ZONA 1
26. MÓDULOS DE RESTAURACIÓN DE LA ZONA 2



27. PLANO DE UNIDADES DE PAISAJE.
28. PLANO DE COMPARATIVA DE PERFILES INICIALES, EXPLOTACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LA ZONA 1.
29. PLANO DE COMPARATIVA DE PERFILES INICIALES, EXPLOTACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LA ZONA 2.

## **ANEXO VI. DOCUMENTO DE SÍNTESIS**

**DOCUMENTO DE SINTESIS DE LA CONCESIÓN  
DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN Nº 6113  
“GRADERAS II”, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE  
CASTELLOTE Y SENO (TERUEL).**



PROMOTOR: PAMESA CERÁMICA S.L  
Noviembre 2022

## **1. INTRODUCCIÓN**

El Derecho Minero GRADERAS II nº 6113 fue otorgado mediante Resolución de la Dirección General de Energía y Minas de fecha 01/02/2005 a favor de la Mercantil CERÁMICA DE TERUEL, SA (CETESA), para un total de 3 cuadrículas mineras, recursos de la Sección C), Arcillas y un periodo de vigencia de 30 años prorrogables por otros tantos hasta un total de 90 años, o lo que en su caso la Ley que corresponda en cada momento determine.

El titular depositó el preceptivo Aval de Restauración, por un importe de 86.280 €, a favor de la Dirección General de Calidad Ambiental, en fecha 02/10/2003.

Esta Concesión se encuentra sin actividad minera de extracción de arcilla al menos desde el año 2006.

Actualmente la concesión presenta un hueco de explotación abierto en la denominada Zona 1, donde comenzarán los trabajos de explotación a los que se refiere el presente proyecto, así como un hueco que fue parcialmente rellenado y una serie de acopios de estériles y arcillas que será necesario retirar antes del comienzo de la explotación planteada.

## **2. NORMATIVA AMBIENTAL.**

En cumplimiento con la normativa vigente para la autorización de extracción de arcillas se elabora este Estudio de Impacto Ambiental y se incluye un apartado con la normativa medioambiental aplicable al proyecto.

## **3. LOCALIZACIÓN, INFRAESTRUCTURAS Y COMUNICACIONES.**

La Concesión “Graderas II” nº 6113 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 coordenadas geográficas que delimitan la Concesión Graderas II nº 6113 referidas al meridiano de Greenwich (Geográficas ETRS89) son:

PUNTO	LONGITUD W	LATITUD N
P.P.1	0° 22' 44.38''	40° 49' 15.86''
2	0° 21' 44.38''	40° 49' 15.86''
3	0° 21' 44.38''	40° 48' 55.86''
4	0° 22' 44.38''	40° 48' 55.86''
5	0° 22' 44.38''	40° 49' 15.86''

**Tabla 33.** Coordenadas geográficas ETRS89 del perímetro explotación Concesión “Graderas II” n° 6113

Las coordenadas geográficas que delimitan la Concesión Graderas II n° 6113 referidas al meridiano de Greenwich (UTM ETRS89) son:

PUNTO	X	Y
P.P.1	721036.87	4522200.80
2	722442.59	4522243.00
3	722461.16	4521626.17
4	721055.33	4521583.97
5	721036.87	4522200.80

**Tabla 34.** Coordenadas UTM ETRS89 del perímetro explotación Concesión “Graderas II” n° 6113

Se cierra así un perímetro de 3 cuadrículas mineras dentro del cual se sitúan las dos zonas de explotación que se han definido, siendo los perímetros de cada zona los que se muestran a continuación por estas coordenadas en sistema UTM ETRS89:

### **ZONA I. Superficie. 9,96 has**

PUNTO	X	Y
1	721518	4522025
2	721687	4522073
3	721855	4522147
4	721912	4522169
5	721973	4522193
6	722026	4522210
7	722074	4522231
8	722416	4522243
9	722313	4522203
10	722231	4522170
11	722095	4522103
12	722013	4522065
13	721890	4522002
14	721725	4521948
15	721570	4521895

**Tabla 35.** Coordenadas perímetro explotación Zona I Concesión “GRADERAS II” nº 6113

**ZONA II. Superficie 10,40 has**

PUNTO	X	Y
1	721451	4521692
2	721693	4521738
3	721830	4521759
4	721859	4521763
5	721944	4521769
6	722014	4521807
7	722136	4521826
8	722183	4521824
9	722453	4521882
10	722459	4521708
11	722101	4521713
12	722016	4521682
13	721982	4521673
14	721894	4521651
15	721791	4521657
16	721672	4521654
17	721577	4521669
18	721469	4521665
19	721456	4521664

**Tabla 36.** Coordenadas perímetro explotación Zona II Concesión “GRADERAS II” nº 6113

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 Más 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 Más de las Matas.
- Línea eléctrica de Alta tensión
- Carretera Te-39

## **4. DESCRIPCION DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES**

### **4.1 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 dos 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 1 y al existir ya un hueco minero, se podrá depositar el estéril dentro del propio hueco ya explotado de forma casi inmediata.

Dentro de la explotación “Graderas II” nº 6113 se establecen dos zonas de explotación (plano 4 y 5)

Zona 1: 9,96 has.

Zona 2: 10,40 has.

En el conjunto de la explotación se explotará mediante bancos de una altura aproximada de 15 m y dejando la explotación con bermas intermedias de 6 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 hueco ya existente tan pronto como se termine de explotar, y así de forma continuada 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:

$$650.000\text{m}^3 \times 1.9 \text{ T/m}^3 = 1.300.000 \text{ Tm vendibles.}$$

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 (m3)
1	9,96	1.824.927	285.000	570.000	1.475.187	64.740
2	10,4	2.350.767	365.000	730.000	1.918.167	67.600
	20,36	4.175.694	650.000	1.300.000	3.393.354	132.340

*Tabla 37. Volúmenes generales de la explotación “Graderas II” n° 6113*

#### ZONA 1 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 (m3)
1	9,96	1.824.927	285.000	570.000	1.475.187	64.740

*Tabla 38. Volúmenes explotación de la Zona 1 “Graderas II” n° 6113*

#### ZONA 2 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 (m3)
2	10,4	2.350.767	365.000	730.000	1.918.167	67.600

*Tabla 39 Volúmenes explotación de la Zona 2 “Graderas II” n° 6113*

## **4.2. DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN**

Sobre el diseño de la explotación, ha primado la necesidad de poder restituir los terrenos afectados por las labores mineras para una recuperación medioambiental compatible y un aprovechamiento racional del yacimiento. La explotación se realiza por métodos convencionales a cielo abierto, siguiendo el sistema tradicional de banqueo descendente con las pistas de transporte situadas dentro del hueco excavado, a fin de aminorar el impacto sobre el suelo y el impacto visual que se produce cuando se colocan bordeando exteriormente la explotación.

A continuación se muestran diferentes datos constructivos que se consideraran en la explotación:



-Los bancos tendrán una altura de 15 m con ángulos de 60°.

-Se trabajará con una anchura de berma de 6 m, la cual permite retener los materiales procedentes de cualquier posible rotura de cara de banco para una altura de 5 m. En el talud sur, la berma será de 10 metros para permitir la circulación de vehículos.

-Serán lo suficientemente amplias para permitir que la maquinaria empleada maniobre en condiciones de eficiencia y seguridad en el desarrollo normal de las operaciones. Se mantendrán 5 m de distancia de seguridad al borde del banco para toda la maquinaria.

-El acceso a las zonas de explotación se realizará a través de los caminos existentes actualmente, partiendo desde la carretera Te-39

-El diseño de las pistas de acceso a bancos, se establecerá conforme a lo establecido en la Ley y Reglamento de Minas, Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera e Instrucciones Técnicas Complementarias.

-Se ha diseñado un canal de drenaje que canalice las aguas de escorrentía hacia la red de drenaje natural.

#### **4.3. PLANIFICACIÓN PRODUCTIVA.**

El cálculo de reservas explotables a cielo abierto ha arrojado una cantidad de 1.300.000 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 623.000 m<sup>3</sup> (518.000 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 7 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 I	ZONA II
1	170.000	
2	200.000	
3	200.000	
4		200.000
5		200.000
6		200.000
7		130.000

**Tabla 40** Cronograma de explotación de la Concesión “Graderas II” n° 6113 por años y zonas.

#### 4.4. MÉDIOS Y PERSONAL PREVISTOS EN LA EXPLOTACIÓN

##### 4.4.2 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.

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

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

1 Bulldozer.

1 Motoniveladora.

1 Cuba de agua.

##### 4.4.3 Mano de obra necesaria

El personal necesario será el siguiente:

1 Director facultativo

5 Maquinistas (2 camión, 1 pala cargadora, 1 retroexcavadora, 1 buldozer y motoniveladora )

1 Administración

1 Encargado general

#### 4.5. MODIFICACIÓN INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

Para la explotación de la Concesión “Graderas II”, no hay que afectar a ninguna de las infraestructuras viarias existentes.

## **5. EXAMEN DE ALTERNATIVAS TÉCNICAMENTE VIABLES Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.**

De las tres alternativas presentadas para la Concesión “Graderas II” se ha seleccionado aquella cuyos impactos medioambientales son menores, sin olvidar las condiciones de producción, características y localización del yacimiento, etc.

La Alternativa “2” minimiza en el desarrollo del proyecto las afecciones sobre los valores naturales y patrimoniales a la vez que asegura la mejor integración paisajística. Al igual que ocurre con la alternativa 1 promueve las condiciones favorables para propiciar el asentamiento de la población en el territorio y contribuye al desarrollo económico y al crecimiento del empleo en la zona, dando continuidad a las actividades mineras en el municipio, crecimiento del empleo, incremento de las rentas individuales e incorpora nuevas fuentes de financiación a las administraciones locales de la zona.

Esta alternativa 2 ha sido seleccionada por suponer ambientalmente una situación más favorable, manteniendo una menor afección sobre el paisaje al determinar una menor visibilidad de los trabajos de explotación. El hueco de explotación es menor y el diseño de avance en fases de tamaño más reducido minimizan la afección paisajística al mismo tiempo que permite que los trabajos de restauración sean simultáneos a la extracción del recurso.

Facilitará también la restitución morfológica y revegetación natural de toda la explotación permitiendo un perfil topográfico e integración adecuados con el entorno.

La zona además no presenta figuras medioambientales de protección destacadas que pudieran verse afectados de manera singular.

## **6. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. INVENTARIO AMBIENTAL**

### **6.1. GEOLOGÍA**

La zona objeto de estudio se localiza en el sector sureste de la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica. Los materiales existentes en este sector corresponden a las calizas, arcillas y areniscas del Cretácico inferior. La descripción geológica se basa en el

reconocimiento de campo y datos del Mapa Geológico de España E 1:50.000, hoja nº 519 del ITGE.

El área de estudio está ocupada por materiales de edad Jurásico y Cretácico. Las rocas para el aprovechamiento que afloran en la Concesión “Graderas II” Nº 6.113, tienen una edad Cretácico Inferior y pertenecen a la Formación Utrillas, constituida por alternancia de bancos de arcillas y arenas de edad Albiense.

## **6.2. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.**

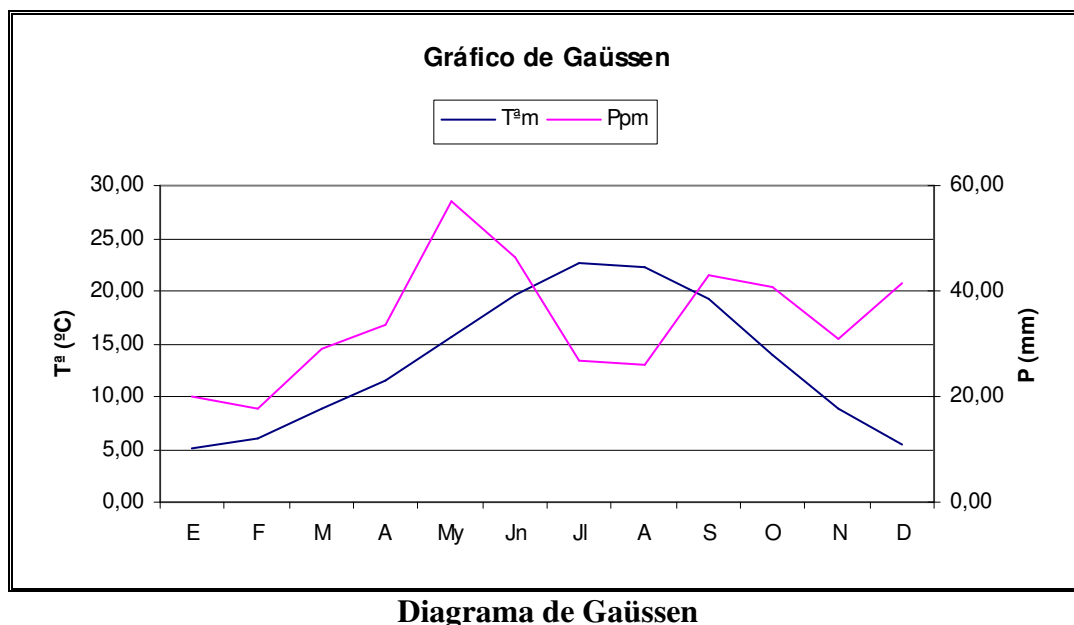
La escorrentía superficial en el área de estudio es muy baja, las aguas que circulan son las procedentes de la lluvia, estas drenan por los barrancos. No localizándose ningún curso hidrológico de régimen continuo.

Toda la zona de la Concesión “Graderas II” pertenece a la Cuenca Hidrográfica del Ebro en su totalidad, encontrándose la superficie afectada en el área receptora del Barranco de Redondo, el cual vierte en el Río Guadalopillo, siendo este a su vez afluente del Río Guadaloque, siendo finalmente afluente del Río Ebro.

La zona de estudio se encuentra enmarcada en la Unidad Hidrogeológica Aliaga-Calanda Nº 802

## **6.3. CLIMATOLOGÍA**

Según la caracterización agroclimática de la provincia de Teruel, Madrid 1991 se han obtenido los valores de los parámetros que determinan el clima, que utiliza datos de la estación del Pantano de Santolea. A partir de dichos datos se muestra el diagrama de Gaüsen para la presente estación.



#### 6.4. EDAFOLOGÍA

En el área de estudio encontramos los siguientes suelos:

**Inceptisoles:** 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.

**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 redonda en una mayor exhibición de los rasgos heredados del material originario.

#### 6.5. VEGETACIÓN

El área objeto de estudio se sitúa en la provincia corológica catalano, maestracense y aragonesa de la región mediterránea. (Rivas -Martinez, 1987). La serie potencial que encontramos en el entorno es la serie Supramediterránea castellano-maestrazgo-manchea basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Junipero thuriferae-Querceto rotundifolia sigmetum*) VP. encinares.

La vegetación actual es fruto de diferentes factores, los cuales han generado procesos de degradación o sustitución. Así la vegetación que encontramos en la zona de estudio es principalmente un matorral 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*).

## 6.6. FAUNA

El inventario de la fauna presente en la zona de estudio se ha basado en la información bibliográfica recogida, y por tanto se refiere a un ámbito que excede en gran medida al área de estudio.

Es importante destacar que el área de estudio se encuentra dentro del área de protección del cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*). Sin embargo, no existen cursos de agua permanente dentro de la superficie de la concesión minera, únicamente barrancos de caudal estacional. El río más cercano, el Río Guadalopillo, se sitúa a una distancia de 7,6 Km del punto más cercano de la zona de explotación por lo que no se prevén impactos sobre las poblaciones de esta especie.

El impacto de esta explotación de arcillas a cielo abierto sobre las poblaciones de fauna será moderado debido a:

- (1) las características generales del método de extracción de las arcillas (que afecta a una escasa superficie anual, con voladuras muy puntuales y si las hubiera, lo que reduce al mínimo la existencia de maquinaria, ruidos y polvo)
- (2) No existen especies de gran interés en la zona.
- (3) las operaciones de restauración de la cubierta herbácea (reincorporando la mayor parte del suelo original).

## 6.7. PAISAJE

Las unidades paisajísticas que se han definido en la zona de estudio son:

1. Paisaje matorral (verde)
2. Paisaje de cultivo de secano (amarillo)
3. Paisaje de suelo improductivo (Edificaciones y accesos) (rojo)

Si tenemos en cuenta que a medida que avance la explotación se procederá a su restauración, podríamos pronosticar, que los cambios globales en el paisaje van a ser de poca importancia al final de la explotación, a lo que se suma su baja o nula visibilidad desde las vías de comunicación principales.

## **6.8. CALIDAD DEL AIRE**

La inexistencia de focos de emisión cercanos, al margen de la maquinaria actual existente en las explotación próximas, hace pensar que la composición de la fase gaseosa y sólida de la atmósfera se encuentra inalterada.

## **6.9. ENCLAVES DE INTERÉS MEDIOAMBIENTAL**

No existe dentro de la zona de la Concesión “Graderas II” ninguna figura de protección ambiental incluida en la Red Natura 2000, siendo los más próximos la ZEPA denominada Río Guadaloque-Maestrazgo, a unos 250 m al sur de la Concesión.

Tampoco nos encontramos en la zona ni con montes de utilidad pública (a excepción de una pequeña zona del MUP nº 356, denominado Atalaya, Casica Roya, Sardera, Cabezos y Suertes de Abenfigo, Las Porteras y Las Foyas, del término municipal de Castellote, que no se verá afectado por ninguna de las dos zonas de explotación planteadas) ni con vías pecuarias.

Igualmente la Concesión “Graderas II” nº 6113 está dentro del ámbito de protección del *Hieraaetus Fasciatus*, sin afectar a ninguna área crítica.

Unos 250 metros al sur de la Concesión “Graderas II” nº 6113 se localiza el área de protección del *Gypaetus barbatus*, sin afectar a ninguna área crítica.

Sí que hay que señalar que toda el área de la Concesión “Graderas II” nº 6113 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 esta Concesión minera.

## **6.10. MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL**

El paso de la economía tradicional hacia la actual economía abierta ha implicado un fuerte despoblamiento y abandono de espacios dedicados al sector primario. Los cultivos actuales, en la zona de explotación, son de cereal de secano y de almedros.

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

La superficie del municipio es de 17,9 km<sup>2</sup> y se encuentra a una distancia de Teruel de 127 km.

Tiene una población de 43 habitantes y una densidad de 2.4 hab/km<sup>2</sup>.

La población ha ido disminuyendo de forma constante desde 1910, pasando de 455 habitantes en 1910 a los 43 de 2019. En los últimos años se ha estabilizado.

## **7. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS**

El método empleado consiste en la creación de una matriz de doble entrada donde se reproducen las acciones que producen los impactos en uno de sus ejes (Columnas) y en el otro los factores del medio susceptibles de recibir estos impactos (Filas). La importancia o valoración cualitativa de cada uno de esos impactos generados por las acciones impactantes sobre los factores del medio se reflejará en función de la siguiente escala, de menor a mayor importancia:

- Leve
- Moderado
- Severo
- Crítico

Esta matriz nos informa sobre las alteraciones que sufren los factores del medio por parte de las acciones del proyecto que nos ocupa.



De entre las muchas acciones del proyecto que previsiblemente van a producir impactos, se establecen dos relaciones, una para cada periodo de interés considerado, fase de explotación (fase 1) y fase de restauración (fase 2). Las acciones susceptibles de causar impactos sobre los factores del medio son en la fase de explotación: La alteración de la cubierta vegetal, extracción del recurso, acopio de materiales, vallado y señalización, canalización de aguas, tráfico de camiones y contratación de mano de obra. Durante la fase de restauración son: el remodelado de taludes, extendido de tierra vegetal, canalización de las aguas, funcionamiento de la maquinaria y la siembra y plantaciones.

Los factores medioambientales susceptibles de recibir impactos son: Suelos, Calidad del aire, Calidad sonora, Aguas superficiales, Aguas subterráneas, Vegetación, Fauna, Paisaje, Sector primario, Sector secundario, Sector terciario, Seguridad y Salud pública, Patrimonio Histórico.

Las anteriores acciones generaran impactos sobre los factores medioambientales. Que según la importancia de los impactos éstos podrán ser:

- Impactos irrelevantes o compatibles si  $I < 25$
- Impactos moderados si  $25 < I < 50$
- Impactos severos si  $50 < I < 75$
- Impactos críticos si  $I > 75$

La valoración cualitativa de los factores consiste en realizar una estimación de la importancia relativa de cada factor, es decir de la importancia de un determinado factor respecto al total de factores.

Parte de los impactos evaluados tendrán un efecto negativo o perjudicial sobre el entorno. Sin embargo, se producirán también a raíz de la explotación de arcillas una serie de impactos positivos, que son en realidad los que justifican la puesta en marcha del presente proyecto. Su valoración en cuanto a la importancia de estos impactos, así como la escala utilizada, es la misma que la empleada para los impactos negativos. Así, se puede observar como todos los impactos positivos existentes en la fase de explotación se localizan en el medio socioeconómico.

Durante el proceso de explotación del aprovechamiento de arcillas que nos ocupa, la mayor parte de los impactos que se producen son de carácter leve y moderado. Aparecen, sin embargo 4 impactos de efecto severo, tres de los cuales corresponden al medio natural y uno al medio socioeconómico. Es necesario destacar el signo positivo que posee el del medio socioeconómico.

En cuanto a las acciones impactantes, extracción del recurso, se muestra como la acción más impactante de todas las recogidas, seguida por la alteración de la cubierta vegetal, se sigue conservando una estrecha relación entre los valores absolutos y relativos.

Respecto a la fase de restauración la mayoría de los impactos severos se localizan en el medio natural, siendo el factor “Siembra y plantación” los más influyentes, así como la acción “Remodelado de suelos”. Los nueve impactos severos que existen en el medio natural poseen signo positivo.

## **7.1. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS DERIVADOS DEL PROYECTO**

### **7.1.1 Fase de explotación**

En esta fase, tal y como puede observarse, la mayoría de los impactos serán de carácter negativo aunque en su gran medida se corresponden con impactos leves y moderados.

Entre los factores ambientales impactados por la construcción del proyecto que nos ocupa, tanto del medio natural como del socioeconómico vemos que el paisaje, los suelos y la fauna, serán los más perjudicados.

### **7.1.2 Fase de restauración**

Dentro de la fase de restauración de la aparecen un total de 9 impactos severos, siendo todos ellos de carácter positivo. Esta fase de restauración contempla una acción positiva sobre el entorno frente al medio explotado. Esta fase forma una fase fundamental dentro del presente estudio de impacto ambiental puesto que minimiza los impactos sobre el medio acaecidos en la fase anterior.

## **8. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS y PLAN DE RESTAURACIÓN**

### **8.1. Medidas preventivas**

- Actuación sobre superficies de pequeña dimensión con un solo frente abierto.
- Minería de transferencia

## **8.2. Medidas correctoras**

### **8.2.1. Atmósfera.**

Las acciones correctoras para minimizar los impactos sobre la atmósfera son en cuanto a composición y ruidos son:

Evitar las áreas de excavación expuestas a la acción del viento.

Retirada de polvo de los lugares donde se acumule.

Los equipos trabajarán temporalmente en horarios diurnos de mayor actividad.

Riegos de pistas y zonas transitadas

El nivel de ruido se adaptará a la normativa vigente

Realizar un mantenimiento preventivo adecuado, ya que así se eliminan los ruidos procedentes de elementos desajustados o muy desgastados.

Apagar los motores de la maquinaria que debe permanecer en largos tiempos de espera o en su caso, distanciar las fuentes de ruido.

Control de la velocidad de circulación de acuerdo con la señalización prevista.

La situación de la maquinaria de excavación por debajo de la superficie del terreno, contribuye a la atenuación del ruido.

Se considera obligatoria la utilización de casco protector de oídos para el personal que trabaje próximo a una fuente sonora cuya intensidad supere los índices máximos admisibles establecidos en la normativa de actuación vigente.

### **8.2.2. Aguas.**

Las acciones correctoras para minimizar los impactos sobre las aguas son:

No afección a la red de drenaje principal.

Acondicionamiento de superficies de actuación no superiores a 4 Has para controlar la acción de las aguas de forma más efectiva.

Recogida de las aguas generadas en el hueco; cuando se acumulen serán utilizadas para riegos de pistas y plantaciones.

Realización de un canal de drenaje de derivación de las aguas de escorrentía superficial.

Recogida de aceites y sustancias contaminantes.

No se permitirá el lavado de vehículos en el entorno de la explotación.

Se procederá a la siembra y plantación; una vez se establezca la cubierta de vegetación, el arrastre de sólidos en suspensión por las aguas se minimizará.

### 8.2.3. Suelo

Con el objeto de minimizar los impactos producidos sobre el suelo, se proponen las siguientes medidas correctoras:

Retirada de tierra vegetal, previo al comienzo de la explotación, correspondiente a la superficie de actuación, que se acumulará en cordones de altura menor de 1,8 m.

Después de extendida la tierra vegetal se preparará para la siembra y plantación mediante las labores agrícolas adecuadas: subsolado, arado. Finalmente se abonará con fertilizantes, se sembrará y plantará de especies autóctonas como se ha descrito.

#### 8.2.3.1 Revegetación

Las acciones correctoras para minimizar los impactos sobre la vegetación son:

Crear las condiciones para que a través la sucesión ecológica se recupere la funcionalidad ecológica de los ecosistemas transformados por la explotación y puedan, de nuevo, ser objeto de aprovechamiento por sus propietarios y la sociedad en general.

Revegetación de plataformas con herbáceas y la revegetación de taludes con árboles, 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 (1.000 kg/ha) e inorgánico (250 kg/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%

Plantación: La plantación en taludes se propone realizarla al tresbosillo con construcción de banquetas y microcuencas recolectoras. Se han elegido las siguientes especies autóctonas: *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), y *Pinus halepensis* (100 uds/ha).

#### 8.2.5. Fauna

La restitución de los hábitats faunísticos se realizará a través de las labores de remodelación del terreno y la revegetación.

#### 8.2.6. Riesgos geofísicos

Para minimizar los impactos sobre los procesos geofísicos, se proponen las siguientes medidas correctoras:

Programa de revegetación: supone una disminución de la erosión y sedimentación.

Pendientes inferiores a 20° en la mayor parte de las zonas restauradas, por lo que los riesgos de deslizamientos son mínimos

#### 8.2.7. Paisaje

Las acciones correctoras para minimizar los impactos sobre el paisaje son:

Elección de un método de explotación adecuado: “Minería de contorno con transferencia de estériles”.

Superficie de actuación ocupada al año es de un máximo de unas 4 Has para disminuir el impacto visual.

Ocultación de los frentes de avance al actuar en zonas de baja accesibilidad visual. El estéril se irá depositando dentro del hueco de explotación, que será rellenado a medida que avance la misma.

La revegetación se hará fundamentalmente con especies autóctonas de la vegetación natural existente.

El talud final se adaptará a la morfología del terreno circundante. Se crearán formas onduladas del terreno que se adapten a la morfología natural

No está previsto actuar en las proximidades de las carreteras principales.

No visible desde núcleos de población.

#### **8.2.8 Medidas sobre la salud pública:**

Las medidas sobre la salud pública se centran en la señalización de la explotación para evitar posibles accidentes dentro de la zona de explotación.

#### **8.2.9. Residuos y vertidos**

Se ha diseñado un plan de residuos para hacer frente a toda la generación de residuos procedente de la explotación que no sean residuos de tipo minero.

#### **8.2.10. Infraestructuras y servicios**

Se facilitará en todo momento el tránsito de vehículos ajenos a las obras, en especial los de los propietarios de los terrenos colindantes, para que puedan hacer uso de los caminos de acceso habituales.

Se repondrán todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectadas durante las labores de explotación y se repararán los daños derivados de dicha actividad.

#### **8.2.11 Medidas sobre el patrimonio cultural:**

Si durante el proceso de explotación se localizara algún resto de interés arqueológico o histórico, se pondrá en conocimiento de la Dirección General de Patrimonio para que arbitre las medidas necesarias.

## **9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.**

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.

## **10. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO**

Los riesgos naturales y tecnológicos no constituyen en sí mismos elementos que aumenten significativamente la vulnerabilidad del proyecto tras el análisis. La vulnerabilidad del proyecto ante accidentes graves y/o catástrofes se mantendría, en general, en niveles de BAJOS o MODERADOS. Cabe señalar como más significativos los riesgos de incendio y por vientos planteados. Estos riesgos se plantean sobre la superficie de explotación de la Concesión “Graderas II” y serán contemplados en los planes de labores y en el documento de seguridad y salud de la actividad.

## **11.- RIESGOS DERIVADOS DEL PROYECTO PARA EL MEDIO AMBIENTE, LA SALUD HUMANA Y EL PATRIMONIO CULTURAL.**

La explotación propuesta determina que estos riesgos sean de tipo bajo a moderado.

Es importante señalar que la naturaleza del mineral extraído, arcillas y arenas, que no experimenta ninguna reacción ni transformación en contacto con el aire o el agua limita notablemente los riesgos derivados de la instalación de la mina. Así mismo la temporalidad de los trabajos de 6 años, reduce el riesgo.

## **12 .PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

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.

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.

### **12.1.-CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS**

El objetivo de la explotación Concesión “Graderas II” nº 6.113 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.

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.

## **13. CONCLUSIONES**

Se puede concluir que, una vez tenidos en cuenta las medidas preventivas y correctoras propuestas, y teniendo en cuenta los valores del medio existentes, las características de las instalaciones en proyecto y la superficie de ocupación, los impactos residuales de mayor magnitud provocados por la explotación de la mina se dan en los siguientes medios:

-Medio físico: con respecto a los movimientos de tierra y debido a que se van a realizar tan pronto como sean posibles las labores de explotación mediante



la técnica de Minería de Transferencia, el impacto sobre el suelo se minimiza ya que este método consiste fundamentalmente en organizar los trabajos de manera que puedan ir solapándose las labores de extracción y las de restauración de la explotación, minimizando así el tiempo de recuperación de los terrenos explotados y procediendo a la casi inmediata recuperación de las áreas ya explotadas. Debido a ello se va a proceder a la restauración total de la explotación por lo que el impacto sobre el suelo se considera compatible. Con respecto a la hidrología, habrá que ver a lo largo de la ejecución de la explotación si hay alguna afección sobre el Barranco del Redondo y dónde previsiblemente, una afección al río Guadalopillo, situado a gran distancia de la explotación, sólo sería posible por un accidente y en momentos de grandes precipitaciones que provocaran una escorrentía superficial muy potente. Tras aplicar las medidas preventivas y correctoras también se considera compatible.

-Medio biótico: tal y como se ha analizado a lo largo del estudio, la superficie afectada por la explotación es prácticamente de 20 has, y al dividir la explotación en dos zonas y existir un hueco minero antiguo, ya habrá zonas en proceso de restauración desde el primer año y prácticamente restauradas cuando termine una zona y empiece la otra.

Respecto a la fauna, destacar que en la zona existente varias especies de interés, principalmente aves, las cuales no se verán afectadas por las obras en proyecto ya que no utilizan la zona afectada. En el caso del cangrejo de río, no hay poblaciones presentes en la zona de actuación. Por estos motivos se prevé que el impacto sobre la fauna sea también compatible.

-Medio perceptual: en el presente estudio se ha hecho un análisis del paisaje de la zona desde diversos puntos de vista. Se puede concluir que se trata de un paisaje donde se intercalan áreas naturales con áreas transformadas por las labores de explotación minera y su posterior restauración. Su ubicación entre laderas coronadas por resaltes calizos y alejada de vías de circulación principales, hace que haya muy pocos potenciales observadores y con una cuenca visual muy reducida debido a la orografía del terreno. Estas características, sumadas al planteamiento de ejecución del proyecto en dos zonas con afección a superficies limitadas que permitirán una rápida restauración de dichas áreas hacen que el impacto sobre este factor haya sido considerado también compatible.

El resto de impactos ambientales potenciales se consideran no significativos una vez aplicadas las medidas preventivas y correctoras propuestas.

En definitiva, se puede concluir que el impacto global asociado al proyecto de explotación de la Concesión “Graderas” n° 6.113 es de carácter COMPATIBLE una vez aplicadas las medidas preventivas y correctoras propuestas.

SUSANA TEJADA RASCÓN

Ing. Técnico de Minas Colegiado n° 926

JOSÉ MIGUEL ARANDA ALENTORN

Geólogo Colegiado n° 1086

Ing. Técnico de Minas Colegiado n° 323

EMILIO NIETO SORIANO.

Licenciado en Geografía.

Consultor Medioambiental.