

**PLAN DE RESTAURACIÓN DEL  
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE LA  
SOLICITUD DE PASE A CONCESIÓN DEL P. I  
“ARAGÓN FRAC 1” Nº 5912 Y APERTURA DE LA  
MINA “ALCORISA” PARA RECURSOS DE LA  
SECCIÓN C) EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE  
ALCORISA (TERUEL)**



PROMOTOR: HISPANO MINERA DE ROCAS S.L

Octubre 2022.

---

## INDICE:

1. INTRODUCCIÓN.....	8
<b>PARTE I.....</b>	<b>10</b>
1.- LOCALIZACIÓN DEL LUGAR DONDE SE PRETENDE UBICAR LA ACTIVIDAD.....	11
1.1.- LOCALIZACIÓN, INFRAESTRUCTURAS Y COMUNICACIONES .....	11
2. DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO.....	15
2.1.- GEOLOGÍA .....	15
2.1.1.- MARCO GEOLÓGICO .....	15
2.1.2. ESTRATIGRAFIA.....	15
2.2. HIDROLOGÍA.....	20
2.3.- CLIMATOLOGÍA .....	21
2.4.- EDAFOLOGÍA .....	31
2.5.- FAUNA: .....	34
2.6.- VEGETACIÓN .....	43
2.7.- PAISAJE .....	47
2.8.- CALIDAD DEL AIRE.....	48
2.9.- ENCLAVES DE INTERÉS MEDIOAMBIENTAL: .....	48
3. DEFINICIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO .....	55
4.- DESCRIPCIÓN DE LAS LABORES DE EXPLOTACIÓN.....	62
4.1. PROMOTOR.....	62
4.2. MÉTODO DE EXPLOTACIÓN.....	62
4.3. DINÁMICA DE EXPLOTACIÓN Y RESTAURACIÓN.....	64
4.4. ACOPIOS DE LA EXPLOTACIÓN.....	82
4.5. MAQUINARIA EMPLEADA .....	83
4.6. PERSONAL .....	83
4.7. PLANIFICACIÓN PRODUCTIVA.....	84
4.8. OBRAS DE INFRAESTRUCTURA .....	85
4.9. MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE POLVO Y RUIDO .....	88
4.10. DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LOS ACCESOS .....	89
<b>PARTE II.....</b>	<b>91</b>
1.-REMODELADO DEL TERRENO.....	93
1.1.-CRONOLOGIA DE LOS TRABAJOS Y ACCIONES A REALIZAR.....	94
2.-RESTAURACIÓN DE LOS ELEMENTOS FORESTALES .....	101
2.1.-CARACTERIZACIÓN BIOCLIMATICA DE LA ESTACIÓN.....	102
2.2.-REVEGETACIÓN .....	103
3.-PLAN DE MANTENIMIENTO .....	113
3.1.-MANTENIMIENTO DE LA REVEGETACIÓN .....	113
3.2.- CONTROL DE LA EROSIÓN .....	114
4.-PLAN DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA .....	116
4.1 MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA FASE DE EXPLOTACIÓN.....	118
4.2 MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA FASE DE RESTAURACIÓN.....	136
5.-ANTEPROYECTO DE ABANDONO DEFINITIVO DE LAS LABORES.....	141
6.-ANÁLISIS CUALITATIVO DE LA SITUACIÓN TRAS LA RESTAURACIÓN.....	142

<b>PARTE III.....</b>	<b>144</b>
<b>PARTE IV .....</b>	<b>148</b>
1.-ALCANCE Y OBJETIVOS.....	150
1.1 .PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD..	151
2.-CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS.....	158
3.-CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS..	159
4.-DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD QUE GENERA LOS RESIDUOS MINEROS Y DE CUALQUIER TRATAMIENTO POSTERIOR AL QUE ESTOS SE SOMETEN.....	160
<b>PARTE V .....</b>	<b>161</b>
1.- CALENDARIO DE EJECUCIÓN.....	163
2.-PRESUPUESTO .....	166
ANEXO I:.....	170
COORDENADAS DE LA ZONA DE EXPLOTACION Y DE LAS FASES DEL PROYECTO.....	170
ANEXO II. PLANOS .....	175
ANEXO III .....	178
PLAN DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES .....	178

<i>Figura 1. Comarca Bajo Aragón.....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 2. Mapa de situación sobre topográfico. ....</i>	<i>13</i>
<i>Figura 3. Emplazamiento del P.I. sobre ortofoto con el acceso en naranja. ....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 4.-Mapa geológico del área de estudio y leyenda .....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 5 . Gráfica de las temperaturas máximas, mínimas y medias .....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 6. Gráfica de precipitación.....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 7 . Diagrama ombrotérmico .....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 8. Rosa de vientos e histograma de velocidades para el entorno de la zona de estudio (Centro nacional de energías renovables). ....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 9. Horizontes de diagnóstico para Soil Taxonomy. ....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 10. Breve descripción de los órdenes del suelo en Soil Taxonomy .....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 11. Distribución de los distintos tipos de suelo dentro de España. ....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 12 .Vegetación potencial según modelo de Rivas Martínez .....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 13 .Montes de Utilidad Pública en relación al P.I. Aragón Frac 1 y su perímetro de explotación. ....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 14 .Vías pecuarias en relación al P.I. Aragón Frac. 1 .....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 15.- Ámbitos de protección de especies en la zona de estudio. ....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 16.- Área crítica de protección del águila azor perdicera en la zona de estudio. ....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 17.- Hábitats de interés comunitario en la zona de estudio. ....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 18. Clasificación del Riesgo de incendio forestal. ....</i>	<i>54</i>
<i>Figura 19. Evolución de la población de Alcorisa.....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 20. Comparación población de Alcorisa con el resto de Aragón.....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 21 . Pirámide población de Alcorisa. ....</i>	<i>56</i>
<i>Figura 22. Movimientos naturales población en Alcorisa .....</i>	<i>57</i>
<i>Figura 23. Distribución de trabajadores y empresas por sector de actividad. ....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 24. Distribución de trabajadores y empresas por sector de actividad. ....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 25. Distribución de la superficie agrícola del municipio. ....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 26. Distribución de la ganadería del municipio. ....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 27. Clasificación del suelo según el Plan General de Ordenación Urbana de Alcorisa.....</i>	<i>61</i>

<i>Figura 28. Simulación 3D y curvado de situación preoperativa de la Concesión Aragón Frac. 1, donde se puede observar el emplazamiento del perímetro de explotación definido (color magenta) y su correspondencia con la simulación. ....</i>	<i>65</i>
<i>Figura 29. Geología de detalle de la zona con el paquete productivo en color verde sin trama. ....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 30. Simulación 3D y curvado de situación tras la Fase I de explotación, donde se puede observar la creación del hueco de explotación (con línea cian). ....</i>	<i>67</i>
<i>Figura 31. Vista cenital de la explotación de la Fase I. ....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 32. Vista desde el norte de la explotación de la Fase I. ....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 33. Simulación 3D y curvado de situación del hueco teórico de explotación tras la explotación de la Fase II (en verde) y de la Fase I (en cian). ....</i>	<i>70</i>
<i>Figura 34. Vista desde el norte del hueco teórico de explotación tras la finalización de la Fase II. ....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 35. Vista cenital de la explotación de la Fase II. ....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 36. Simulación 3D y curvado vista del hueco teórico de restauración de la Fase I (en amarillo en el curvado y trama verde en la simulación), la zona sin restaurar de la Fase I (en cian en el curvado y trama gris en la simulación) y el hueco de explotación de la Fase II, (con trama gris en la simulación y verde en el curvado). ....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 37. Vista desde el norte del avance de la restauración de la Fase I. ....</i>	<i>73</i>
<i>Figura 38. Simulación 3D y curvado Vista del hueco teórico de restauración de la Fase I y Fase II con trama en verde y su correspondencia en el curvado (en amarillo la Fase I y en rojo la Fase II), y del hueco de explotación de la Fase II pendiente de restaurar, con trama en gris y su correspondencia en el curvado (en verde). ....</i>	<i>74</i>
<i>Figura 39. Vista desde el norte del avance de la restauración de la Fase II. ....</i>	<i>75</i>
<i>Figura 40. Simulación 3D y curvado de situación tras la explotación de la Fase 3 con trama en gris y correlación con el curvado (en azul), la zona pendiente de restaurar de la Fase II, con trama en gris y su correlación con el curvado ( en verde) y la zona restaurada, con trama en verde y correlación en el curvado (en rojo y amarillo para las Fases II y I respectivamente). ....</i>	<i>76</i>
<i>Figura 41. Vista desde el norte del avance de la explotación de la Fase III. ....</i>	<i>77</i>
<i>Figura 42. Simulación 3D y curvado de situación tras el avance de la restauración de la explotación de la Concesión Aragón Frac I con trama en verde, y correlación en el curvado en línea azul, verde y cian para las Fases III, II y I respectivamente. ....</i>	<i>78</i>
<i>Figura 43. Restauración final de la explotación. ....</i>	<i>79</i>
<i>Figura 44. Desvío del camino (en magenta) durante las Fases I y II de explotación. ....</i>	<i>86</i>
<i>Figura 45. Desvío alternativo del camino en la Fase III explotación. ....</i>	<i>87</i>
<i>Figura 46. Desvío de vía pecuaria (en magenta) coincidente con desvío camino acceso a parcelas. ....</i>	<i>88</i>

*Figura 47. Esquema de plantación en un perfil de restauración con pinos a cabeza y pie de los taludes más fuertes, dejando las zonas de pendientes menos fuertes para arbustivas. ....98*

<i>Tabla 1. Coordenadas perímetro solicitud pase a Concesión del P.I. Aragón Frac 1 n° 5912 .....</i>	<i>12</i>
<i>Tabla 2. Coordenadas geográficas ED50 perímetro solicitud pase a Concesión del P.I. Aragón Frac 1 n° 5912 .....</i>	<i>12</i>
<i>Tabla 3. Coordenadas UTM ETRS89 perímetro solicitud pase a Concesión del P.I. Aragón Frac 1 n° 5912 .....</i>	<i>12</i>
<i>Tabla 4. Ombrotipos.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 5. Índice de aridez. ....</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 6. Índice termopluviométrico de Dantin-Revenga.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 7. categorías de protección del cangrejo de río.....</i>	<i>36</i>
<i>Tabla 8. Especies de Anfibios y Reptiles .....</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 9. Mamíferos .....</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 10. Especies de aves. ....</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 11. Volumen general de movimientos de tierra de la Fase I. ....</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 12. Volumen general de movimientos de tierra de la Fase II.....</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 13. Volumen general de movimientos de tierra de la Fase III. ....</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 14. Movimientos globales de tierras para la explotación de la Concesión Aragón Frac.1 .....</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 15. Cronograma de explotación de Concesión “Aragón Frac 1” por años y fases.....</i>	<i>85</i>
<i>Tabla 16. Cronología de los trabajos y acciones a realizar .....</i>	<i>95</i>
<i>Tabla 17. Porcentajes de siembra .....</i>	<i>106</i>
<i>Tabla 18. Volúmenes totales de tierras a gestionar. ....</i>	<i>159</i>

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. ANTECEDENTES:

La mercantil Hispano Minera de Rocas S.L es la titular del Permiso de Investigación “Aragón Frac. 1” nº 5912 para recursos de la sección D) Carbón, por resolución de autorización de transmisión del derecho minero de fecha 1/07/2022 del Servicio de Promoción y Desarrollo Minero del Gobierno de Aragón. Hispano Minera de Rocas ha llegado a un acuerdo de contratos de trabajo con la empresa VESCO CLAYS SPAIN S.L, que deberá de ser presentado al Servicio Provincial de Minas de Teruel para su autorización. VESCO CLAYS SPAIN S.L, ha llevado a cabo una campaña de investigación en el permiso de investigación limítrofe denominado “Caballero nº 5653 mediante la realización de sondeos y calicatas que han puesto de manifiesto la existencia de recursos de arcilla en calidad y cantidad suficientes para plantear la solicitud de pase a concesión de ese permiso de investigación. Por otro lado, la existencia de un sondeo dentro del perímetro del P.I. Aragón Fracción 1, en una zona próxima al P.I Caballero, permite correlacionar niveles de un permiso de investigación con el otro. Hay que tener además en cuenta, que todo lo que sería el frente de una futura explotación en el P.I. “Aragón Frac 1”, está parcialmente afectado por una explotación anterior de arenas que permite una visualización de los paquetes superiores del Albiense. Además, a lo largo del P.I “Aragón Frac.1”, en la zona más próxima al P.I “Caballero”, afloran niveles de arcilla en diferentes puntos del permiso de investigación. En base a toda esta información, se ha realizado un Estudio Geológico de detalle que permite asegurar la existencia de recursos de arcilla en calidad y cantidad suficientes para plantear la solicitud de pase a concesión del Permiso de Investigación “Aragón Frac 1”. Estos recursos se corresponden principalmente con capas de arcillas y arenas. Al tratarse actualmente de una concesión de la Sección D) Carbón, y ponerse de manifiesto la existencia de importantes niveles arcillosos, se va a solicitar un cambio de sección.



En este documento se presenta el Plan de Restauración del proyecto de explotación del pase a Concesión del P.I: Aragón Frac 1 nº 5912 ajustado a los contenidos mínimos del Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.

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

- **Memoria**

- Introducción

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

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

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

- PARTE IV.-Plan de Gestión de Residuos

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

- **Anexos**

# **PARTE I**

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

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

## 1.1.- LOCALIZACIÓN, INFRAESTRUCTURAS Y COMUNICACIONES

El Permiso de Investigación “Aragón Frac. 1” nº 5912 se localiza en el término municipal de Alcorisa. Se localiza en la hoja topográfica escala: 1/50.000 número 494, denominada Calanda. Plano 1.

La altitud media sobre el nivel del mar es de 750 metros.

El Permiso de Investigación “Aragón Frac 1” nº 5912, comprende 50 cuadrículas mineras, aunque en estos momentos el proyecto de explotación se refiere únicamente a dos cuadrículas mineras, las más próximas al Permiso de Investigación “Caballero” nº 5653, y que ya están afectadas por labores previas mineras de explotación de arenas que en su momento quedaron con un frente abierto sin restaurar, y que constituirán la denominada **Mina “Alcorisa”**, dentro de la Concesión Aragón Frac 1.

Alcorisa es un municipio de la comarca Bajo Aragón, número 28 de la delimitación comarcal de Aragón, según Ley 8/1996, de 2 de diciembre. Esta comarca está formada por 20 municipios.



*Figura 1. Comarca Bajo Aragón.*

Las coordenadas U.T.M. ETRS89 que delimitan el perímetro del Permiso de Investigación que se pretende pasar a Concesión son las siguientes (Plano 3):

Nº punto	X	Y
P.P.1	722688.2399	4529659.3597
2	723623.7052	4529687.5451
3	723642.5340	4529070.4560
4	722707.0709	4529042.2184

**Tabla 1.** Coordenadas perímetro solicitud pase a Concesión del P.I. Aragón Frac 1 nº 5912 .

Las coordenadas geográficas ED50 que determinan el perímetro de las 2 cuadrículas que delimitan el perímetro del Permiso de Investigación que se pretende pasar a Concesión para la explotación de la Mina “Alcorisa”

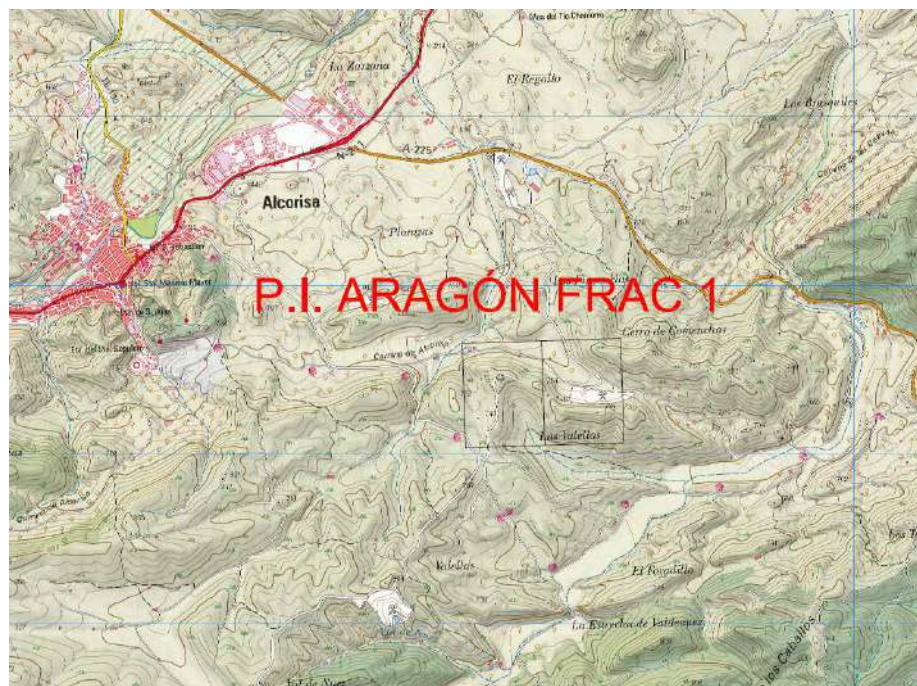
Nº DE PUNTO	LONGITUD (W)	LATITUD (N)
1	0° 21' 20''	40° 53' 20''
2	0° 20' 40''	40° 53' 20''
3	0° 20' 40''	40° 53' 00''
4	0° 21' 20''	40° 53' 00''
5	0° 21' 20''	40° 53' 20''

**Tabla 2.** Coordenadas geográficas ED50 perímetro solicitud pase a Concesión del P.I. Aragón Frac 1 nº 5912

Las coordenadas geográficas ETRS89 que determinan el perímetro de las 2 cuadrículas que delimitan el perímetro del Permiso de Investigación que se pretende pasar a Concesión para la explotación de la Mina “Alcorisa”

Nº DE PUNTO	LONGITUD (W)	LATITUD (N)
1	0° 21' 24,384'	40° 53' 15,866''
2	0° 20' 44,383''	40° 53' 15,866''
3	0° 20' 44,383''	40° 52' 55,865''
4	0° 21' 24,384''	40° 52' 55,865''
5	0° 21' 24,384'	40° 53' 15,866''

**Tabla 3.** Coordenadas geográficas ETRS89 perímetro solicitud pase a Concesión del P.I. Aragón Frac 1 nº 5912



**Figura 2.** Mapa de situación sobre topográfico.

### Accesos

El acceso a la zona De explotación de la Concesión “Aragón Frac 1” puede realizarse a través de la carretera A-225 en el tramo que une Alcorisa con Mas de las Matas, aproximadamente en el P.K 1,5 parte un camino en dirección sur que tras recorrer 1,6 km nos dirige a la zona del Permiso de Investigación. También puede accederse por un camino que a la salida del pueblo lleva hacia la explotación Bienvenida, y siguiendo este camino durante unos 2,1 km se llega hasta el P.I Aragón Frac. 1.



**Figura 3.** Emplazamiento del P.I. sobre ortofoto con el acceso en naranja.

El acceso principal será el que sale desde la A-225.

La distancia a la población más próxima a la explotación en línea recta es:

<b>DISTANCIAS A POBLACIONES PRÓXIMAS</b>		
Alcorisa	1.6	Km

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

- Carretera Autonómica A-225 de Alcorisa a Más de las Matas, situada al norte del Permiso de Investigación, sin que sea visible.
- Construcciones dentro del perímetro del Permiso de Investigación.
- Línea eléctrica de media tensión en servicio pero sin uso.

En el Anexo I se detallan las coordenadas del perímetro de la zona de explotación propuesta y de cada una de las fases de explotación.



## **2. DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO.**

### **2.1.- GEOLOGÍA**

#### **2.1.1- MARCO GEOLÓGICO**

La zona de estudio se enmarca dentro de la zona central de la Hoja MAGNA nº 494 denominada Calanda a escala 1:50.000.

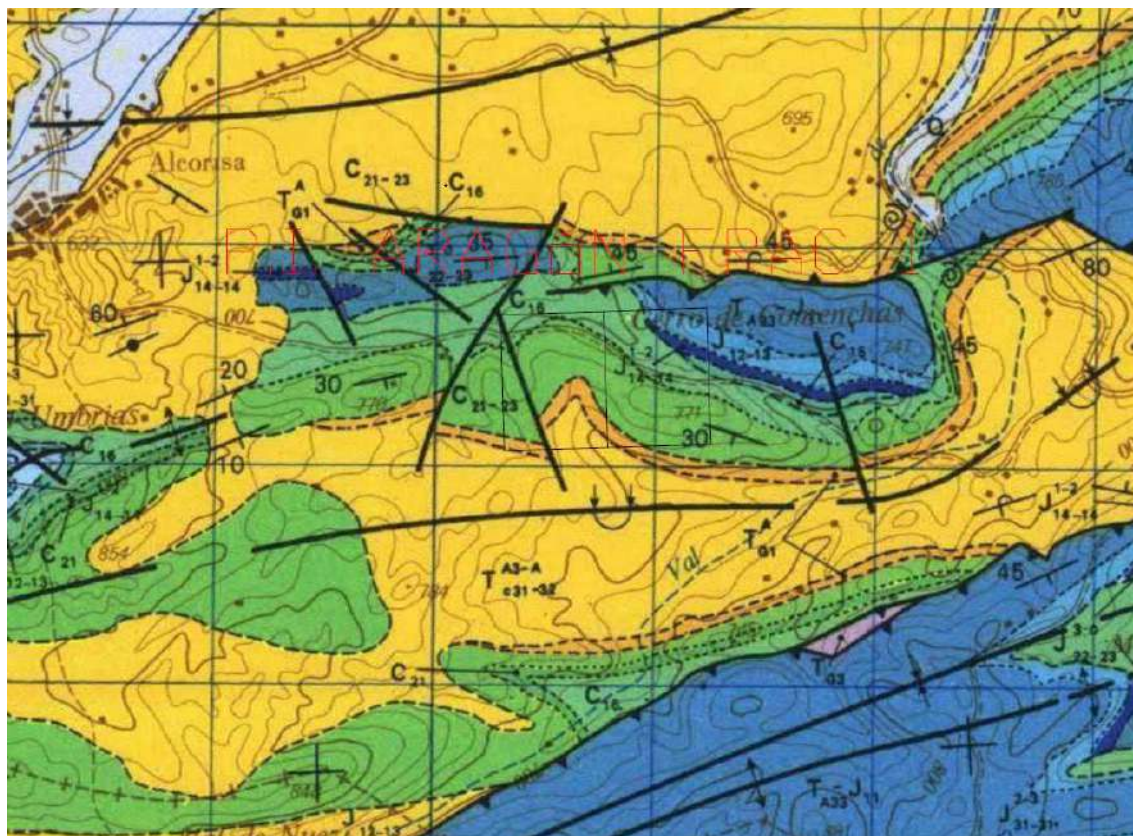
La zona de objeto del estudio se sitúa en la Zona de Enlace (Guimera, 1984) de las Cadenas Costeras Catalanas y la Rama Oriental de la Cordillera Ibérica. Forma parte de la terminación oriental de la Cadena Ibérica oriental frente a la cuenca terciaria meridional del Ebro. Se integra en un sistema de cabalgamientos y pliegues esencialmente convergencia norte, con interferencia de direcciones ibérica y catalana. Ver plano 2.

#### **2.1.2. ESTRATIGRAFIA**

Desde el punto de vista geológico El Permiso de Investigación “Aragón Frac 1” nº 5912 se encuentra situada en la Zona de Enlace, 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.

Los materiales aflorantes en el entorno del P.I. Aragón Frac. 1 cubren un lapso temporal que abarca desde el Jurásico superior (Malm) hasta el Cretácico Superior, aunque el registro sedimentario no es continuo debido tanto a lagunas estratigráficas como a efectos tectónicos.



#### LEYENDA

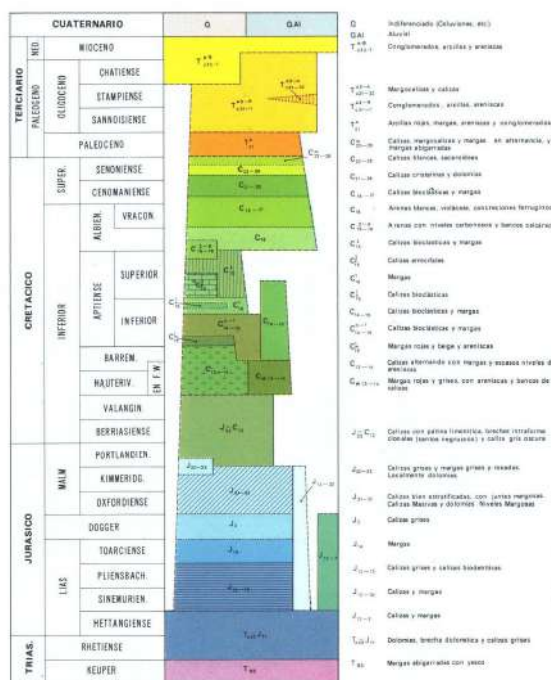


Figura 4.-Mapa geológico del área de estudio y leyenda

#### Jurásico.

Retiense Hettangiense T<sub>A33</sub>-J<sub>11</sub>. Se trata de una potente serie de carniolas, dolomías y brechas dolomítica, calizas dolomíticas con vestigios de oolitos, calizas dolomíticas bioclásticas con raras pasadas de esparita.



Sinemuriense-Pliebasquiense (Carixiense-Domeriense) J<sub>12-13</sub>. Se trata de calizas más o menos micríticas de color amarillento a gris claro, en bancos regulares de potencia métrica, hacia techo pasan a calizas y margocalizas con matices azulados y niveles con restos de Braquiópodos y Equinodermos y calizas rojas ferruginosas con niveles más margosos.

Toarciense inferior y medio J<sup>1-2</sup><sub>14-14</sub>. Aparecen margas amarillas a rojas con finos bancos margocalcáreos a menudo dolomitizadas. Las potencias detectadas varían de los 15 a los 28 metros, variando el Toarciense inferior de 4 a 12 metros y el medio de 11 a 16 metros.

### **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 cementado y un tramo arcilloso lignífero en su parte inferior. Los sondeos realizados no han llegado a cortar los niveles ligníferos. 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 ligníferas 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 arcóscas 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.

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.

### **Cretácico superior**

#### **Vraconiese-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 abiertas en la zona se ha podido establecer la potencia de la serie en unos 25 m. Su litología está caracterizada por calizas margosas bien estratificadas con abundantes lechos de margas grises intercaladas.

#### **Cenomaniense-Turonense**

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

#### **Senonense**

Sobre las dolomías turonense 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.

### **Terciario**

Paleoceno en facies Garumniense T<sup>A</sup><sub>GI</sub>. Presenta potencia variable, se trata de margas arenosas que alternan conglomerados poligénicos lenticulares en bancos métricos.

#### **6.1.2 ESTRUCTURA Y TECTÓNICA**

Durante el Mesozoico y parte del Terciario, la zona ha sido objeto de numerosas fases epirogénicas, alternando con periodos de calma tectónica relativa.

Durante la fase alpina se producen estructuras orientadas según unas direcciones No-SE, típicamente ibéricas y otras ENE-SSO e incluso E-O, consecuencia de ellos empujes tangenciales producidos por el avance de la gran masa de sedimentos mesozoicos procedentes del Sur, a favor del nivel de despegue del Trías, dando lugar a una zona de interferencia con estructuras complejas.

La zona de estudio y su entorno se localiza en pleno dominio estructural del frente de cabalgamiento Beceite-Portalrubio y podría atribuirse, por sus relaciones con el anticlinal del Saso, situado al noreste de la zona de estudio, a la zona de cabalgamiento de la Sierra de Arcos.

#### **6.2. GEOMORFOLOGÍA.**

La geomorfología está relacionada con la naturaleza de los materiales, así como por la disposición estructural de los mismos.

Se pueden distinguir en la zona de estudio dos morfologías claramente diferenciadas: por una parte los relieves y zonas escarpadas, modelados en materiales duros, que corresponden a los afloramientos de calizas jurásicas; por otra, las zonas más deprimidas modeladas en los materiales blandos como las arenas y arcillas del Aptiense-Albiense y los materiales terciarios.

En líneas generales, la zona de estudio está caracterizada por un modelado estructural donde las calizas y dolomías del Triásico-Jurásico originan relieves en cuesta orientados según una dirección estructural E-O, similar a las de las estructuras compresivas descritas anteriormente. Transversalmente a estos relieves, y en algún caso,

a favor de estructuras distensivas, se desarrollan barrancos, erosionando los materiales duros y en mayor medida los materiales blandos.

La cota más alta se localiza en los relieves del Cerro de Comenchas, con una altura de 784 metros, mientras que la cota más baja se encuentra en el sureste, sobre campos de labor situado sobre los materiales de la formación Utrillas a 665 metros.

## **2.2. HIDROLOGÍA.**

### Hidrología superficial:

Dentro de la zona que se pretende pasar a concesión del Permiso de Investigación Aragón Frac 1 no existen cursos de agua permanentes, si bien se reconocen barrancos de incisión lineal, por los que únicamente circula agua en épocas de lluvia, que se organizan según dos direcciones preferentes.

-Dirección N-S: se localizan preferentemente en el sector norte del permiso de investigación.

-Dirección NE-SO: Se trata de una vaguada que separa el Cerro de Comenchas y Las Vallengas, cruza el permiso de investigación Caballero y desemboca en la Val de Nuez, la cual se dirige hacia el Río Guadalopillo.

En cuanto a los cursos de agua permanentes, el río Guadalopillo discurre al N de la zona de interés según una dirección E-O. El citado cauce se localiza a unos 3,5 km aproximadamente de la zona de estudio.

### Hidrología subterránea:

La zona de estudio se localiza dentro del dominio hidrogeológico ibérico Maestrazgo-Catalánides. Este dominio se extiende en la zona suroriental de la cuenca, englobando los macizos mesozoicos de la terminación oriental de la Cordillera Ibérica y su enlace con la cordillera Costero-Catalana. Orográficamente comprende los macizos montañosos del Maestrazgo, Sierra de San Just, puertos de Beceite y Sierra del Boix.

Dentro de este dominio, el área objeto de estudio se ubica en la mas de agua subterráneas de Aliaga-Calanda (09.92). La masa de agua subterránea se emplaza en un área compleja de enlace de las directrices ibéricas y catalanas. Dominan las estructuras compresivas de vergencia general N. El zócalo impermeable está constituido por los materiales paleozoicos. Las acumulaciones de materiales carbonatados durante el Mesozoico en esta área pueden alcanzar los 5.000 metros de espesor estratigráfico.

A nivel general existen dos tipos de acuíferos que pudieran afectar a la zona donde se sitúa la concesión minera:

-Acuífero coluvial:

Los fondos del valle están ocupados por materiales coluviales provenientes de la denudación y arrastre de relieves muy próximos.

Litológicamente son gravas heterométricas con cantos angulosos de caliza principalmente y matriz areno-arcillosa. Su potencia va desde 0 a 10 metros y constituye un buen acuífero.

-Acuíferos en las arenas del Albiense.

Los paquetes más arenosos constituyen acuíferos que a veces plantean problemas en la estabilidad de los taludes en las explotaciones a cielo abierto.

Tras la investigación geológica realizada en la zona del P.I. Aragón Frac 1 y en la zona próxima del P.I. Caballero, no se ha observado la existencia de ninguno de estos tipos de acuíferos en el área afectada por el proyecto de explotación.

## **2.3.- CLIMATOLOGÍA**

El clima es un factor condicionante del medio forestal que ejerce un papel primordial en la distribución geográfica de las distintas especies y formaciones vegetales, y por consiguiente, en la tipificación ecológica de los bosques. El clima viene determinado en gran parte por el enclave de la zona de estudio, así como por la altura sobre el nivel del mar, cercanía a la costa, orientación... etc. Un estudio climatológico se base fundamentalmente en el análisis de los datos de temperaturas y precipitaciones, en el cálculo de la evapotranspiración y de una serie de índices que permiten relacionar el clima con la vegetación.

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 de Alcorisa.

Altitud 632 m

### **Temperaturas**

## Temperatura media mensual

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

## Temperatura máxima diaria media mensual

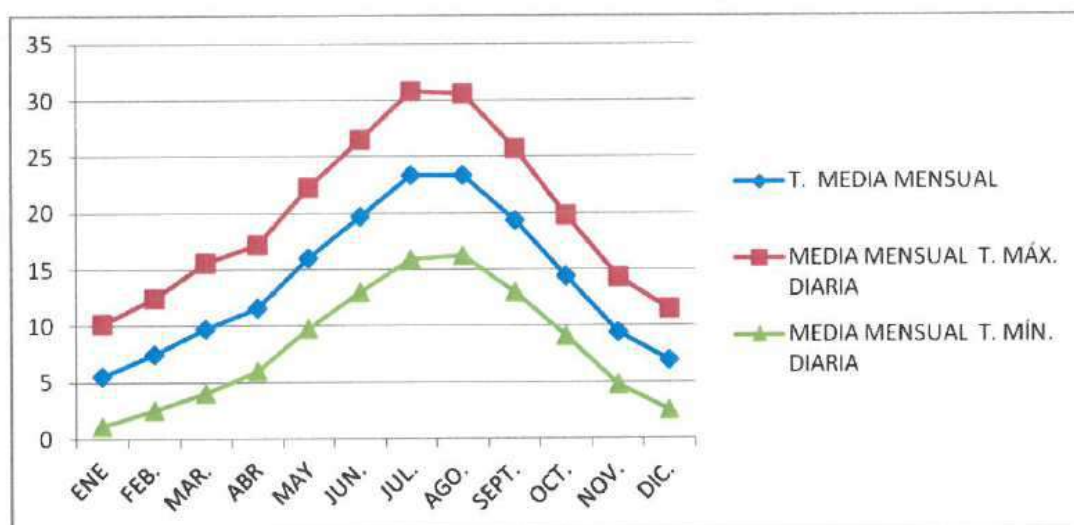
Ene.	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ag	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
10.2°	12.5°	15.6°	17.2°	22.3°	26.5°	30.8°	30.6°	25.7°	19.8°	14.3°	11.5°

## Temperatura media mínima diaria

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

## Temperatura media estacional

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



**Figura 5 .** Gráfica de las temperaturas máximas, mínimas y medias

## **Pluviometría**

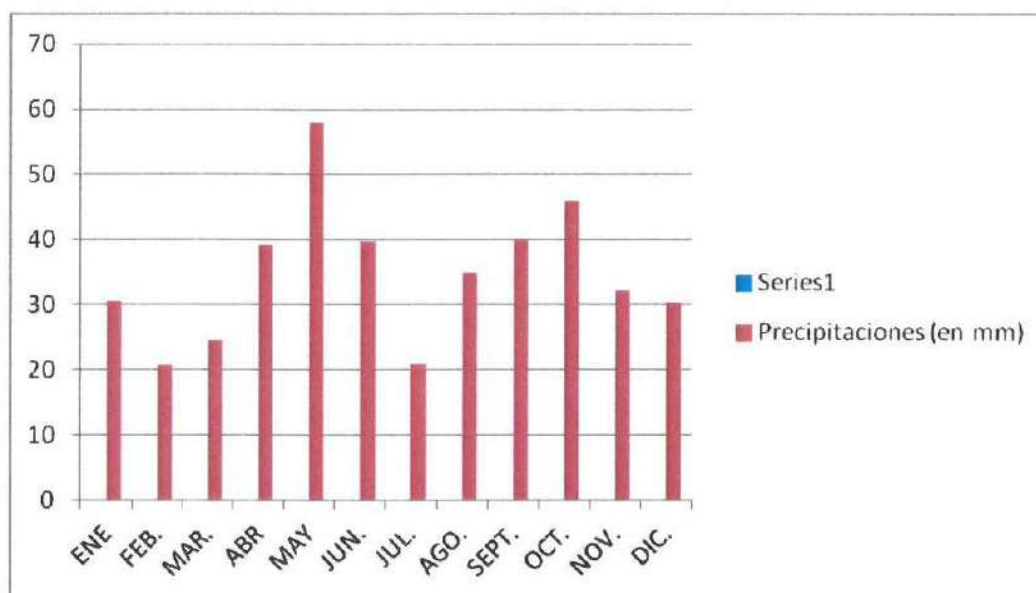
Total anual: 416,72 mm

### **Pluviometría media mensual**

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

### **Pluviometría media estacional**

Invierno	Primavera	Verano	Otoño	Anual
81.45	121.72	95.41	118.14	416.72



**Figura 6.** Gráfica de precipitación

### **Evapotranspiración y balance hídrico**

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

En.	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ag	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
20.77	33.27	66.43	93.82	144.41	169.54	197.8	173.01	112.16	66.59	37.21	27.2

#### **Balance hídrico (mm)**

En.	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ag	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
9.68	-12.56	-41.99	-54.6	-88.98	-129.85	-176.94	-138.14	-72.08	-20.6	-5.13	3.09

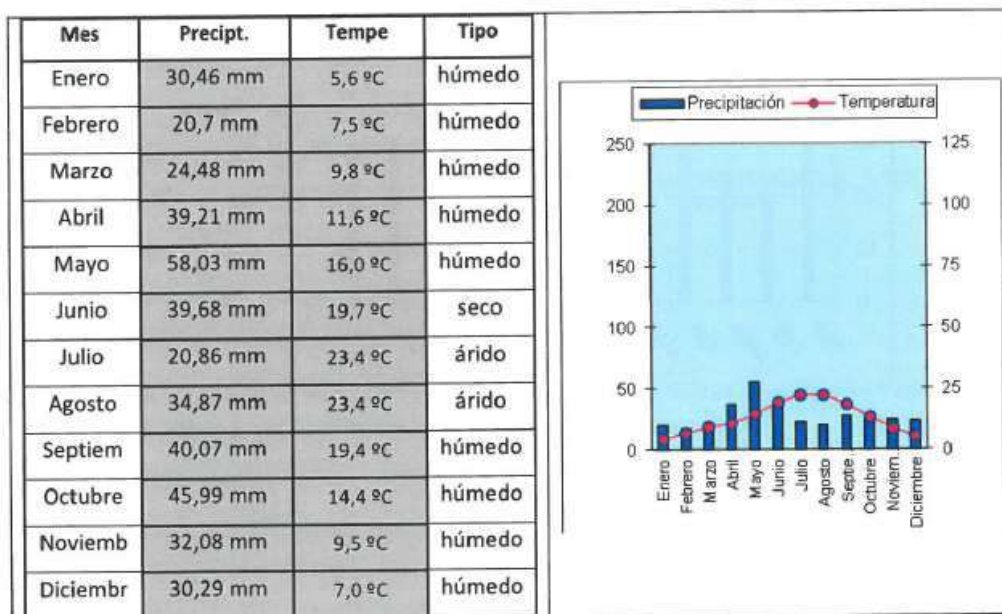
#### **Evapotranspiración potencial media estacional**

Invierno	Primavera	Verano	Otoño	Anual
37.6	158.7	376.6	166.8	739.7

#### **Diagrama climático.**

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





**Figura 7 . Diagrama ombrotérmico**

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

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

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

*Tabla 4. Ombrotipos*

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

### **Clasificación climática**

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

Tipo de verano según Papadakis: **Maíz**

Régimen de humedad: **Mediterráneo seco**

Régimen térmico: **Templado cálido**

Tipo climático: **Mediterráneo Templado**

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

Índice de Turc para el secano **9.2**

Índice de Turc para el regadío **43.9**

Vegetación espontánea: Durilignosa

### 6.6.3. Índices termopubliométricos

Se han considerado los siguientes índices termopubliométricos:

#### Índice de aridez

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

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

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

donde:

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

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

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

**Tabla 5.** Índice de aridez.

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

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

### Índice termopluviométrico de Dantin-Revenga

Viene definido por la fórmula siguiente:

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

donde:

P Precipitación media anual (mm)

t Temperatura media anual (°C)

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

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

**Tabla 6.** Índice termopluviométrico de Dantin-Revenga

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

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

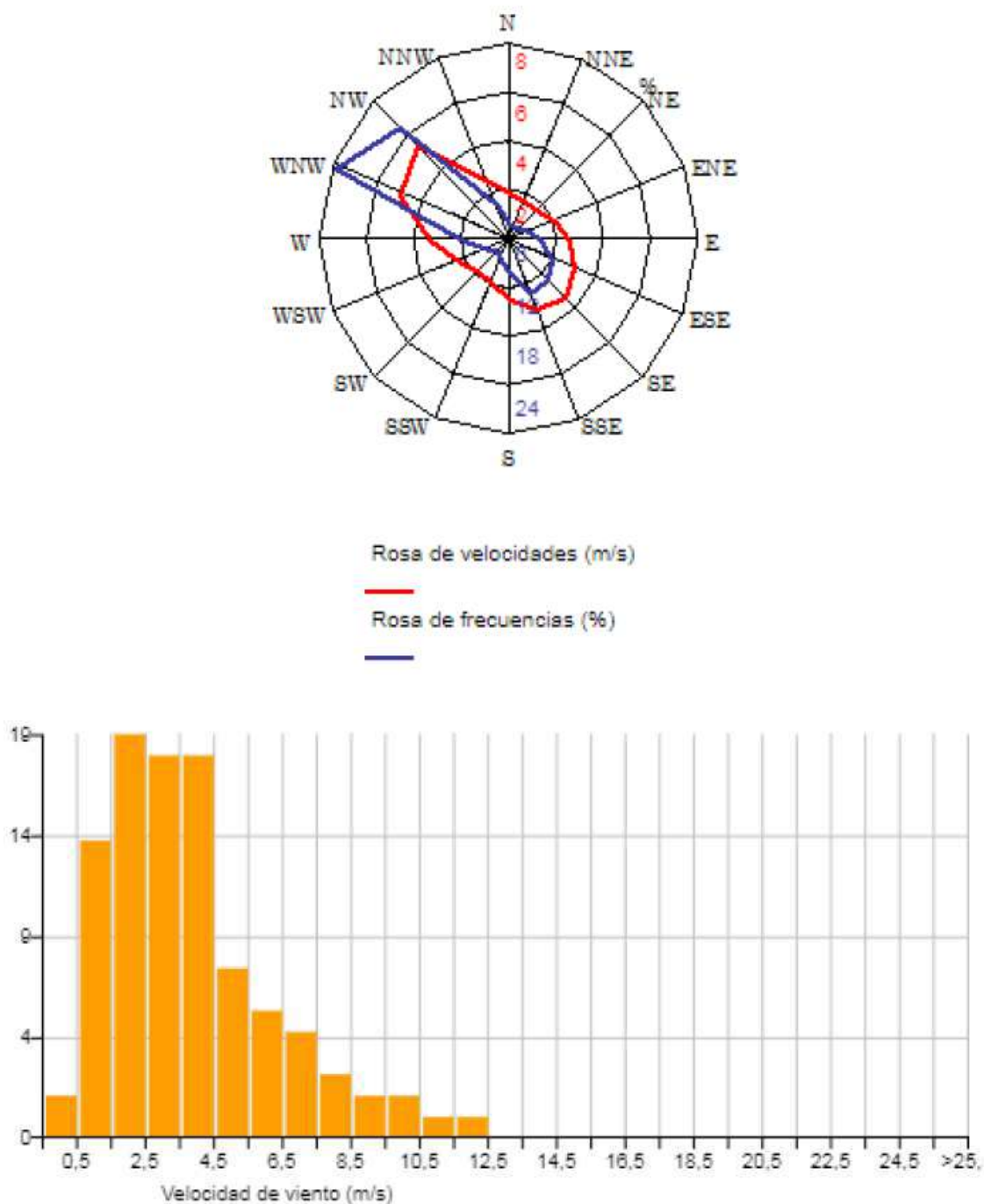
### **Vientos**

Los vientos de superficie son una variable meteorológica de notable significación en amplios sectores de Aragón, tanto por la frecuencia e intensidad con la que soplan como por los caracteres particulares que imprimen en el clima. En la provincia de Teruel, como en buena parte de Aragón, el viento tiene una gran componente orográfica, por ello los diferentes flujos de aire de cualquier procedencia se encajan con facilidad en el corredor del Valle del Ebro y en las depresiones de la Cordillera Ibérica.

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

- Cierzo: Se trata de un viento frío y seco que aparece cuando en el Mediterráneo occidental se forma una borrasca, mientras el Atlántico oriental está ocupado por altas presiones. Puede presentarse en cualquier época del año, pero su mayor ocurrencia es en primavera. El sentido más frecuente es Noroeste-Sureste.

- Bochorno: Se trata de un viento con sentido opuesto al cierzo, menos frecuente y mucho más suave. Se trata de un viento seco y muy cálido si sopla en verano (estación en la que es bastante frecuente) y templado y húmedo si lo hace en el resto del año. Está relacionado con la formación de un área de bajas presiones en el interior de la Península o al Oeste de la misma.



**Figura 8.** Rosa de vientos e histograma de velocidades para el entorno de la zona de estudio (Centro nacional de energías renovables).

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

## 2.4.- EDAFOLOGÍA

Para este estudio nos hemos basado en la *Clasificación mundial de los suelos del U.S.D.A. (Soil Taxonomy)*. Esta clasificación fue publicada en 1960 por el Soil Survey Staff del U.S. Department of Agriculture, completada en 1967 (Séptima Aproximación) y definitivamente concluida en 1975. Su difusión y utilización han sido muy grandes, sobre todo por su utilidad para la cartografía de suelos, a pesar de su nomenclatura complicada y de su escasa base genética.

Horizonte	Concepto
<i>Epipedones (horizontes superficiales):</i>	
Hístico	Rico en materia orgánica (O).
Mólico	Mullido, con materia orgánica. Saturated (Las bases ocupan más de la mitad de los lugares de cambio).
Umbrico	Igual pero con una ocupación inferior a la mitad.
Ocrico	Cultivado (Ap) o no (A), con poca materia orgánica.
<i>Endopedones (horizontes subsuperficiales):</i>	
Cámbico	Poco alterado, (B), con estructura edáfica, que con el tiempo podrá llegar a ser un determinado B.
Argílico	Con acumulación de arcilla iluviada procedente de A: Bt.
Cálcico	Con acumulación de carbonatos secundarios: Bca, Cca.
Petrocálcico	Con acumulación de carbonatos secundarios, pero endurecidos (subíndice m).
Álbico	Empobrecido en partículas finas. De color blanco: A2 ó E.
Espódico	Con acumulación de materia orgánica y/o sesquióxidos procedentes de A (Bh, Bfe)
Sálico	Enriquecido en sales más solubles en agua que el yeso (Bsa).
Gípsico	Con acumulación de sulfato cálcico de origen secundario (By).

**Figura 9.** Horizontes de diagnóstico para Soil Taxonomy.

Su sistema de clasificación se esquematiza de forma muy similar a las clasificaciones botánicas o zoológicas, ya que se compone de diversas unidades taxonómicas jerarquizadas, que de mayor a menor grado de concreción son: Órdenes, Subórdenes, Grandes Grupos, Subgrupos, Familias, Series y Tipos.

Comprende 9 órdenes básicos, que se diferencian basándose en la presencia de horizontes de diagnóstico, descritos en cuanto a sus propiedades morfológicas, físico-químicas y microestructurales.

Orden	Descripción
Entisol	Suelos muy poco evolucionados, que sólo poseen horizontes A (óchrico) y/o C, o incluso carecen de ellos.
Inceptisol	Suelos algo más evolucionados. Con un horizonte úmbrico, cámbrico, cálcico o gipsico o los correspondientes cementados.
Vertisol	Suelos ricos en arcillas expansivas, que impiden la diferenciación de horizontes y se identifican por características de diagnóstico peculiares: gilgai (tabla 1).
Aridisol	Suelos con régimen de humedad arídico y/o con una importante acumulación de sales en el perfil (horizonte sálico).
Mollisol	Suelos con un epipedon mólico.
Spodosol	Suelos con endopedon espódico.
Alfisol	Suelos con un horizonte argílico cuya saturación por bases sea inferior al 35 por 100.
Ultisol	Idem, más ácidos que los anteriores.
Histosol	Suelos orgánicos (turberas...), con un epipedon hístico.

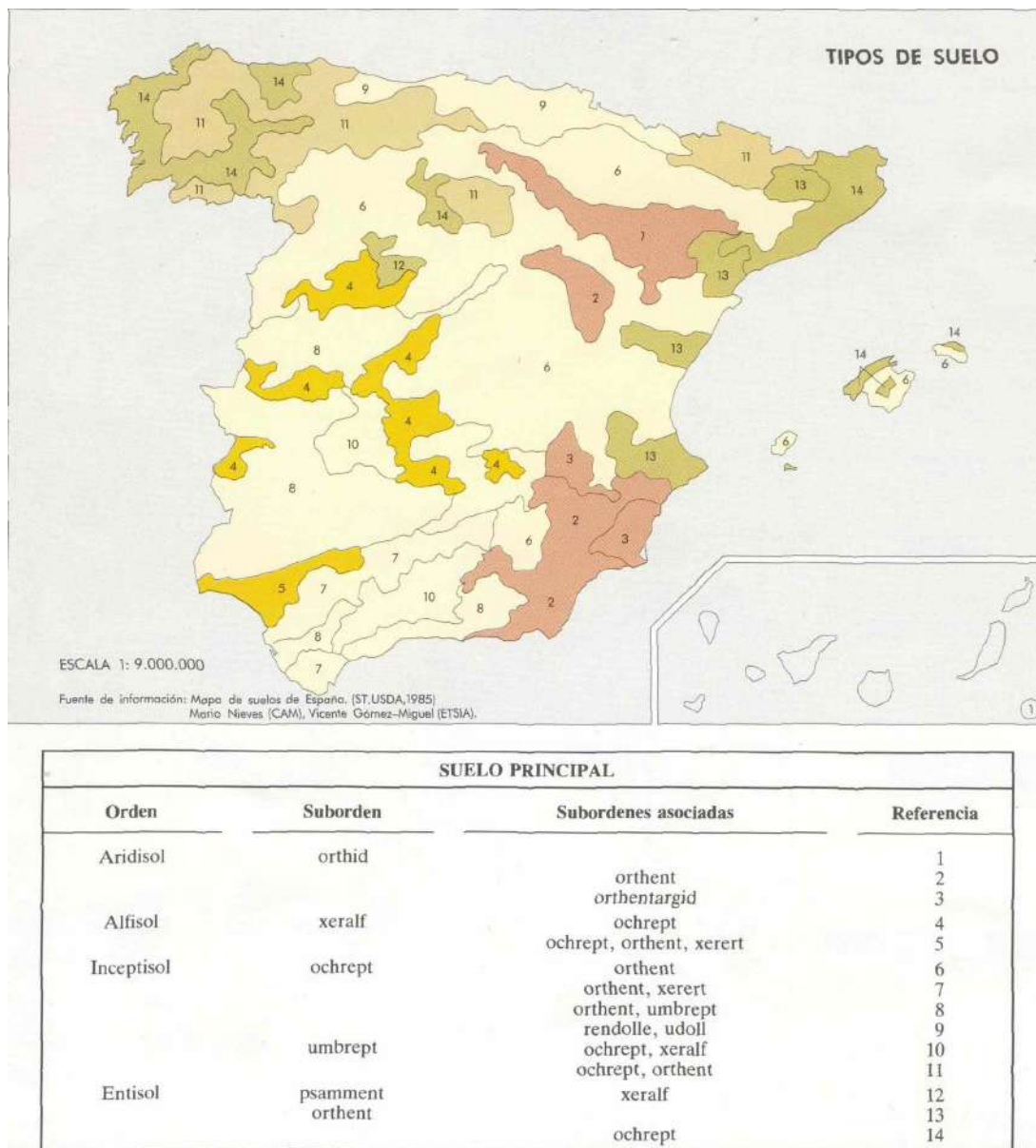
*Figura 10. Breve descripción de los órdenes del suelo en Soil Taxonomy*

#### **6.4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES EDAFOLÓGICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO**

Los tipos de suelos presentes en nuestra zona de estudio corresponden a suelos zonales, con gran influencia de las condiciones climáticas, desarrollados sobre materiales en capas muy duras cuya alteración es muy lenta, y muy pobres en carbonatos, lo que impide, o ralentiza mucho, el proceso de lavado de las escasas bases. Sobre los materiales silíceos del macizo paleozoico se desarrollan suelos de composición ácida como la roca madre.

Señalar que la clasificación de los suelos que se ha realizado se ha basado únicamente en una prospección de campo y en los datos y cartografía del atlas nacional de España de Edafología, por lo que debe tomarse como planteamiento de unas hipótesis.





**Figura 11.** Distribución de los distintos tipos de suelo dentro de España.

*Fuente: Atlas de España de Edafología.*

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

#### Aridisoles.

Con característicos de un régimen climático en el que la evapotranspiración potencial sobrepasa ampliamente a las precipitaciones durante la mayor parte del año. En tales circunstancias, la eventual infiltración del agua en el suelo es mínima, lo que propicia un contenido elevado de bases en el perfil, así como un crecimiento escaso de la vegetación.

Son suelos que no suelen presentar problemas de estabilidad. La escasez de humedad limita estos suelos tanto para la agricultura como para el pastoreo intensivo.

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

## 2.5.- FAUNA:

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

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

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

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

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

- **Real Decreto 439/90** de 30 de marzo, 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. 439/90)</b>	
Categoría I	Taxones catalogados en Peligro de Extinción
Categoría II	Taxones catalogados de Interés 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>	
ES	Especies en peligro de extinción
SA	Especies sensibles a la alteración de su hábitat
V	Especies vulnerables
IE	Especies de interés especial

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

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

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

Para la realización del estudio de la fauna presente en la zona se ha recopilado información de fauna asociada a unidades de vegetación, así como de las aves presentes en la ZEPA “Río Guadalope-Maestrazgo” al ser la más próxima ( a más de 6 km al sur) a la zona de afección de Permiso de Investigación Aragón Frac 1.

### **ANFIBIOS Y REPTILES**

De acuerdo con las referencias bibliográficas consultadas no se tiene constancia de la existencia de ningún taxón de interés de conservación. 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	439/90 y 49/1995	181/2005	HABITAT	BERNA
<i>Austropotamobius pallipes</i> . Cangrejo de río	VU	VU	VU	Anexo II y IV	Anexo II

**Tabla 7.** categorías de protección del cangrejo de río

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

ESPECIE	UICN	439/90 y 49/1995	181/2005	HABITAT	BERNA
RANA COMÚN. <i>Rana perezi</i>	LC			V	III
SAPO COMÚN. <i>Bufo bufo</i>	LC	IE			III
LAGARTIJA COMÚN. <i>Podarcis hispanica</i>	LC	II			III
LAGARTO OCELADO. <i>Lacerta lepida</i>	LC				III
CULEBRA BASTARDA. <i>Malpolon monpessulanus</i>	LC				III

CULEBRA VIPERINA DE AGUA. <i>Natrix maura</i>	LC	II			III
CULEBRA DE ESCALERA. <i>Elaphe scalaris</i>	LC	II			III
VIVORA HOCICUDA. <i>Vipera latasti</i>	LC				III

**Tabla 8. Especies de Anfibios y Reptiles**

## MAMÍFEROS

ESPECIE	UICN	439/90 y 49/1995	181/2005	HABITAT	BERNA
MUSARAÑA COMÚN. <i>Crocidura russula</i>	LC				III
TOPILLO COMÚN. <i>Pytimis duodecimeostatus</i>	LC				
LIRÓN CARETO. <i>Eliomys quercinus</i>	LC				III
ERIZO COMÚN. <i>Erinaceus europaeus</i>	LC	IE		IV	III
CONEJO COMÚN. <i>Oryctolagus cuniculus</i>	LC	I	I		
LIEBRE COMÚN. <i>Lepus capensis</i>	LC	I	I		III
CABRA MONTÉS. <i>Capra pyrenaicus hispanica</i>	LC		I	V	III
JABALÍ. <i>Sus scrofa</i>	LC	I	I		
COMADREJA. <i>Mustela nivalis</i>	LC				III
GARDUÑA O GÜINA. <i>Martes foina</i>	LC			V	
TEJÓN O TAJUDO. <i>Meles meles</i>	LR/lc	IE	IE		III
GATO MONTÉS. <i>Felis silvestris</i>	LR/lc	II		IV	II

**Tabla 9. Mamíferos**

## AVES.

/ESPECIE	UICN	439/90 y 49/1995	181/2005	AVES	HABITAT	BERNA	BONN	CEE-CITES
BUITRE LEONADO. <i>Gyps fulvus</i>	LC	II		I		II	II	
AGUILA AZOR PERDICERA. <i>Hieraaetus fasciatus</i>	LC	II	ES	I		II	II	I
BUSARDO RATONERO. <i>Buteo buteo</i>	LC	II				II	II	I
CERNÍCALO VULGAR. <i>Falco tinnunculus</i>	LC	II		I		II	II	I

PERDÍZ ROJA. <i>Alectoris rufa</i>	LC		I	II, III		III		
PALOMA TORCAZ. <i>Columba palumbus</i>	LC		I	II, III				
TÓRTOLA COMÚN. <i>Streptopelia turtur</i>	LC		I	II		III		
LECHUZA COMÚN. <i>Tyto alba</i>	LC	II				III		II
ALIMOCHE. <i>Neophron percnopterus</i>	LC	II / V	VU	I		II	II	I
CUCO. <i>Cuculus canorus</i>	LC	II				III		
VENCEJO COMÚN. <i>Apus apus</i>	LC	II				II		
ABUBILLA. <i>Upupa epops</i>	LC	II				II		
GOLONDRINA COMÚN. <i>Hirundo rustica</i>	LC	II				II		
AVIÓN COMÚN. <i>Delichon urbica</i>	LC	II				II		
CURRUCA RABILARGA. <i>Sylvia undaata</i>	LC	II		I		II	II	
HERRERILLO COMÚN. <i>Parus caeruleus</i>	LC	II				II		
CARBONERO COMÚN. <i>Parus major</i>	LC	II				II		
URRACA. <i>Pica pica</i>	LC		I					
CHOVA PIQUIRROJA. <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	LC	II / V		I		II		
GRAJILLA. <i>Corvus monedula</i>	LC		I					
CORNEJA NEGRA. <i>Corvus corone</i>	LC		I					
CUERVO. <i>Corvus corax</i>	LC	IE				III		
ESTORNINO NEGRO. <i>Sturnus unicolor</i>	LC		I			III		
GORRIÓN COMÚN. <i>Passer domesticus</i>	LC		I			III		
PINZÓN VULGAR. <i>Fringilla coelebs</i>	LC	II				III		
ALONDRA COMÚN. <i>Alauda arvensis</i>	LC	IE		II		III		
VERDECILLO. <i>Serinus serinus</i>	LC	IE				III		
VERDERÓN COMÚN. <i>Carduelis chloris</i>	LC	IE				III		
PARDILLO COMÚN. <i>Carduelis cannabina</i>	LC	IE				III		
PIQUITUERTO COMÚN. <i>Loxia curvirostra</i>	LC	II				II		

TRIGUERO. <i>Miliaria calandra</i>	LC	II				II		
ESCRIBANO MONTESINO. <i>Emberiza cia</i>	LC	II				II		
ESCRIBANO HORTELANO. <i>Emberiza hortulana</i>	LC	II				III		

**Tabla 10.** *Especies de aves.*

Entre todas la especies presentes en el entorno de la zona de estudio, la que tiene mayor interés es el Águila Azor Perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) clasificada en Aragón como especie en Peligro de Extinción.

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

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

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

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

## **Distribución**

Distribución mundial indoafricana, desde Indochina y la India hasta el área mediterránea, y diferentes sectores del continente africano al sur del Sáhara. Las

poblaciones asiáticas son desconocidas (DEL HOYO et al., 1994). En el Paleártico occidental se encuentra la subespecie nominal, que se distribuye por el sur de Europa, Norte de África y Oriente Próximo (CRAMP y SIMONS, 1980), y que alcanza el subcontinente indio y sur de China.

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

En España presenta una distribución más densa y regular en la franja mediterránea, desde las provincias de Barcelona hasta la de Cádiz, así como en la mayor parte de Andalucía y Extremadura, estando bastante asociada a las elevaciones montañosas costeras de Cataluña, Comunidad Valenciana, Murcia y Andalucía, y penetrando por amplias áreas del interior de Andalucía y Extremadura. Conforme se aleja del litoral mediterráneo y sur de España, la distribución se hace más discontinua, encontrándose la especie repartida por Castilla-La Mancha, algunas provincias de Castilla-León y Aragón, siendo sumamente escasa en la franja cantábrica, Galicia, La Rioja y Navarra (REAL, 2003). Su distribución en Aragón es regresiva, habiendo desaparecido de amplias áreas, particularmente en la provincia de Huesca (WOUTERSEN y PLATTE- EUW, 1998), donde casi ha desaparecido de la franja pirenaica. La tendencia es a retraer su área de presencia en las áreas con altitudes límite para la especie (en torno a los 1.000-1.200 m de cota en el caso de Aragón) (SAMPIETRO y PELAYO, 1997).

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



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

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

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

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

## **Ecología**

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

antrópicos que otras grandes rapaces, soportando la proximidad a núcleos habitados (RICO et al., 1999)

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

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

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

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

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

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

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

## **2.6.- VEGETACIÓN**

Para empezar, la zona que nos ocupa se localiza dentro de la Región Mediterránea, que a su vez pertenece al Reino Holártico, según RIVAS- MARTINEZ (1987).

Biogeográficamente nos encontramos dentro de la provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega y superprovincia Iberolevantina.

En cuanto al piso bioclimático, éste viene caracterizado por tres parámetros, a los que Rivas-Martínez añade un cuarto. Dichos parámetros son la temperatura media anual, la temperatura media de las mínimas del mes más frío, y la media de las máximas del mes más frío. A estos se adjunta el índice de termicidad, que se obtiene a partir de los anteriores mediante la siguiente fórmula:

$$It = (T + m + M) 10$$

Donde:

It = Índice de termicidad

T = Media anual

m = Media de las mínimas del mes más frío.

M = Media de las máximas del mes más frío.

En base a estos valores podemos determinar que nos encontramos dentro del piso Supramediterráneo, el cual se caracteriza por:

T: de 8° a 13°

m: de -4° a -1°

M: de 2° a 9°

It: de 60 a 210

En cuanto al ombroclima, este será de tipo seco-subhúmedo.

## **2.6.1. VEGETACIÓN POTENCIAL**

La vegetación existente en un entorno concreto es heterogénea, inestable y variable. Con el tiempo, unas comunidades vegetales dan paso a otras, formando estructuras diferentes cuya composición en especies es distinta. Se trata del fenómeno de la sucesión vegetal. Este fenómeno es universal, y ocurre de manera casi invariable, y por tanto predecible en zonas cuyas características corológico-climáticas, edáficas, etc. son similares.

El último estado de esta sucesión se denomina *vegetación climácica o potencial*. Se trata del estado más perfecto, por ser el más adaptado a las condiciones y por tanto el que con mayor rendimiento puede aprovechar los recursos. Es la unidad que sin duda terminaría por instaurarse en un entorno concreto tras un período de tiempo más o menos largo y libre de presión externa alguna, y en el que no se produjesen catástrofes naturales de ningún tipo. En la mayoría de los casos se corresponde con un bosque.

Dentro de la sucesión serial, podemos hablar de dos dinámicas: aquella en la que las etapas iniciales inestables e inmaduras dan lugar progresivamente a otras más evolucionadas y estables, hasta llegar a la climácica, o *sucesión progresiva*, y aquella en la que, a causa de algún tipo de presión negativa ejercida sobre la vegetación (por pastoreo, incendios, o talas) esta está sufriendo una *sucesión regresiva*, cuyo resultado final será la reinstauración de las fases inmaduras.

Salvo ciertas zonas del planeta en las que predominan las comunidades climáticas, por lo general nos encontramos ante composiciones en mosaico, en las que las diferentes etapas sucesionales se intercalan. Es lo que ocurre en la región Mediterránea, a causa de la gran presión antrópica a la que se encuentra sometida.

Dentro de esta heterogeneidad, se encontrará disponible toda la potencialidad que permita la evolución progresiva de la vegetación en cualquiera de sus etapas sucesionales.

Es por esto que se justifica el estudio de la vegetación potencial dentro de un documento de este tipo: la vegetación de una zona concreta no se debe valorar exclusivamente por lo que esa zona es en el momento actual, hecho cambiante en el tiempo, sino por lo que podría llegar a ser gracias a su potencialidad.

Según Rivas-Martínez (1987) potencialmente encontraríamos la serie 22b mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmentum*). VP, encinares. Esta serie es la de mayor extensión superficial de España. Su denominador común es un ombroclima de tipo seco y unos suelos ricos en carbonato cálcico. El carrascal o encinar que representa la etapa madura de la serie lleva un cierto número de arbustos esclerófilos en el sotobosque (*Quercus coccifera*, *Rhamnus alaternus* var. *parviflora*, *Rhamnus lycioides*, *subs lycioides*, etc..) que tras la total o parcial desaparición o desnutrición de la encina aumentan su biomasa y restan como etapa de garriga (coscojar) en muchas zonas de estos territorios. En esta amplia serie, donde las etapas extremas de degradación, los tomillares, pueden ser muy diversos entre si en su composición florística. La vocación de estos territorios es agrícola (cereal, viñedo, olivar, etc) y ganadera extensiva. Las repoblaciones de pinos sólo son recomendables en las etapas de extrema degradación del suelo como cultivos protectores, y deben basarse en pinos piñoneros (*Pinus pinea*) y sobre todo en pinos carrascos (*Pinus halepensis*)

Siguiendo la metodología de Rivas Martínez, la evolución de la vegetación seguiría el siguiente esquema:

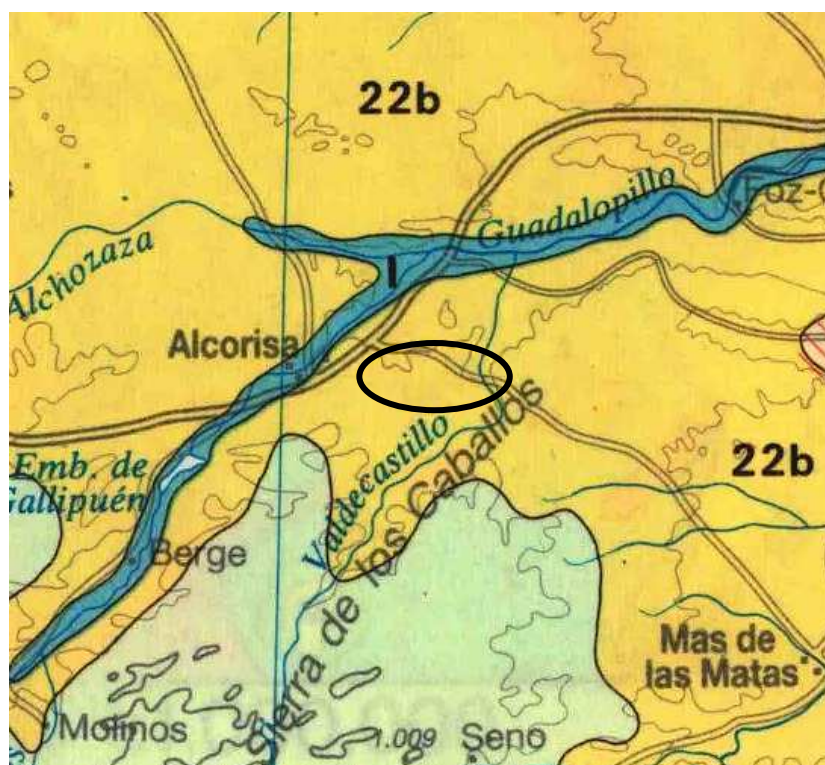
(*Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae sigmetum*)

**I.** Bosque: *Q. Rotundifoliae*, *Juniperus* sp. y *Rhamnus infectoria*.

**II.** Matorral denso: *Rosa* sp., *Crataegus monogyna*

**III.** Matorral degradado: *Genista pumila*, *Linum appressum*, *Fumana procumbens*, *Globularia vulgaris*

**IV.** Pastizal



**Figura 12 .**Vegetación potencial según modelo de Rivas Martínez

## 2.6.2. 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.

En términos generales el área donde se ubica el permiso de investigación presenta una vegetación bastante alterada debido a los intensos usos a que ha estado sometida históricamente. Pudiendo diferenciarse dos tipos de unidades de vegetación:

- Unidad agrícola o campos de cultivo: localizada en el fondo de valle. Se trata de una zona abancalada donde se han venido desarrollando la actividad agrícola y donde predominan los almendros y olivos.
- Unidad de monte bajo: localizada predominantemente en la mitad norte del permiso, se caracteriza por la presencia de especies subarbustivas y de matorral

con algún ejemplar de arbolado disperso de *Pinus halepensis* y de *Quercus faginea*. Las especies predominantes en esta unidad son el *Rhamnus lycioides*, *Rosmarinus officinales*, *Genista scorpius*, *Lavandula latifolia*, *Quercus coccifera*, *Juniperus oxycedrus*.

## **2.7.- PAISAJE**

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

El paisaje predominante en la zona se corresponde con laderas de pendientes moderadas que confluyen hacia pequeños barrancos, con espacios cerrados, con visibilidad reducida, y todo coronado por fuertes escarpes calizos, predominando la vegetación de pinar.

Los colores predominantes vienen dados básicamente por la vegetación y la litología con colores verde oscuro y grises blanquecinos. El fondo escénico no es de gran importancia, y se considera un paisaje de rareza baja. Las actuaciones humanas se pueden focalizar en el entorno de la zona de actuación por la presencia de cultivos sobre los campos aterrizados, y sobre los fondos de valle, tanto en estado de abandono como de actividad, junto a la presencia dispersa de edificaciones.

Tras visitar la zona se han podido diferenciar diversas unidades de paisaje:

### Unidad Paisajística 1. Campos de cultivo en ladera y en fondo de valle.

Esta unidad ocupa toda la zona central del área de explotación, y las zonas con menos pendiente de la ladera. Se trata de campos abancalados dedicados al cultivo de almendra y olivos.

### Unidad Paisajística 2. Campos abancalados abandonados.

Las zonas más bajas de la ladera y con menor pendiente han sido utilizadas tradicionalmente como campos de cultivo abancalados. Este paisaje responde a aspectos antrópicos y en la actualidad la mayor parte de los campos abancalados se encuentran abandonados y cubiertos por un matorral con predominancia de aliagas, espino negro, romeros y tomillos, así como olivos y almendros.

### Unidad paisajística 3. Laderas.

Entre las unidades de campos de cultivo y los escarpes rocosos, nos encontramos como la unidad de ladera, caracterizada por unas pendientes entre sueves y medias, y con una vegetación de matorral y árboles aislados o formando pequeños bosquetes, principalmente enebros, coscojas, carrascas y pinos.

### Unidad paisajística 4. Escarpes rocosos.

Las zonas topográficamente más elevadas se corresponden con escarpes rocosos de calizas del cretácico, con vegetación de pinar de repoblación, visible principalmente al norte y al sur de la concesión.

### Unidad paisajística 5. Zona afectada por actividades mineras.

Sobre todo visible en la zona sur de la concesión, donde existen todo el frente de explotación de una antigua cantera de arena sin restaurar.

## **2.8.- 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 de las vías de comunicación principales, teniendo la A-225 una circulación muy reducida, por lo que en esta zona si bien la concentración atmosférica de partículas volátiles y compuestos gaseosos, como óxidos del azufre y nitrógeno, serán mayores que en zonas más alejadas a la misma, no supone incrementos significativos.

Así pues los focos de emisión a considerar serán los generados por la maquinaria utilizada para los trabajos de la mina (camiones y retroexcavadora), así como de los vehículos que circulan por el camino y producen gases de combustión de los carburantes. La calidad del aire, en cualquier caso, no sufrirá ninguna alteración.

## **2.9.- 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 donde se pretende abrir la explotación de la



Concesión “Aragón Frac 1”, así como aquellos cuya cercanía justifica el que sean mencionados en el presente trabajo.

La importancia de estos enclaves puede deberse a criterios tanto faunísticos como florísticos, así como geológicos, paisajísticos o ecológicos. Como consecuencia de estos valores, han sido dotados de figuras de protección específicas para evitar su degradación, 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:

- Lugar de Interés Comunitario (LIC's)
- Humedales de Aragón
- Zonas de Especial Protección de Aves (ZEPA's)
- Enclaves de interés botánico
- Espacio Natural Protegido
- Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN)
- Árboles Singulares
- Vías Pecuarias
- Montes de Utilidad Pública
- Planes de Recuperación
- Parques Culturales

A continuación se ofrece una breve descripción de las figuras de protección que se encuentran situadas en las cercanías de la zona de estudio son:

Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón (Ley 6/1998, de 19 de Mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón). El Perímetro del Permiso de Investigación 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): El Perímetro del Permiso de Investigación no forma parte del ámbito territorial de ningún espacio incluido en esta red.

Zona de Especial Protección para las Aves. ZEPA: No hay ninguna zona especial para las aves en la zona donde se localiza el perímetro del Permiso de Investigación.

El más próximo, la ZEPA ES0000306 “Río Guadalope -Maestrazgo”, se localiza a más de 6 kilómetros hacia el sur.

Lugares de Importancia Comunitaria (LIC): No hay ningún lugar de importancia comunitaria dentro del perímetro del Permiso de Investigación. El más próximo, LIC's nº 117 (código: ES2420117 – “Río Bergantes”), se localiza a unos 11 kilómetros hacia el este.

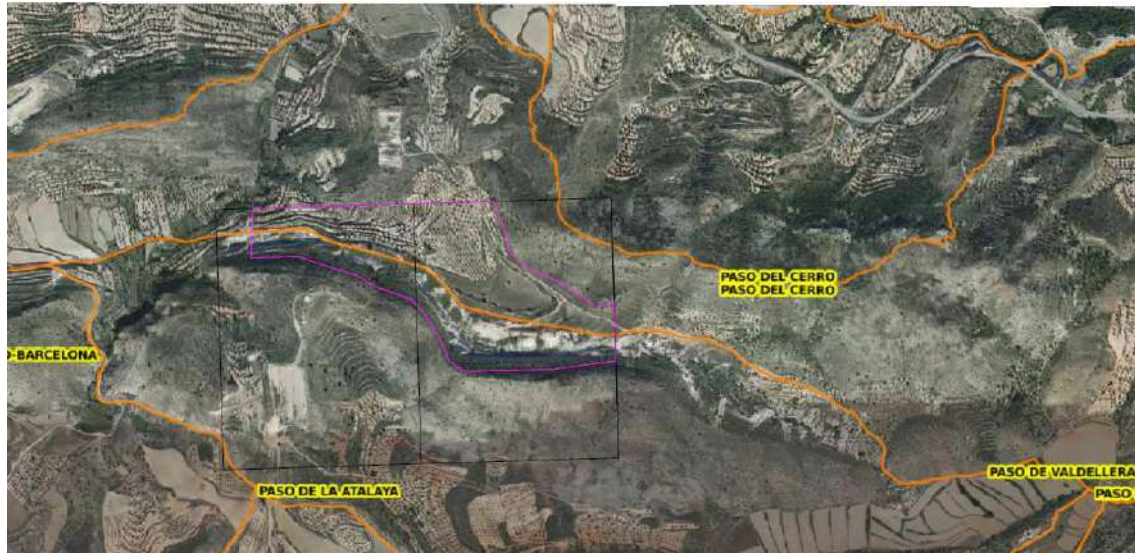
Montes de Utilidad Pública y otros gestionados por la D.G.A. Una gran parte del perímetro del permiso de investigación está ocupado por montes de utilidad pública, concretamente por el MUP nº 353, denominado Cuarteles norte, este, sur y oeste. Hay que indicar que el hueco de explotación se centra de forma mayoritaria en la zona fuera del perímetro del monte de utilidad pública, y para las zonas de monte que queden dentro del hueco de explotación planteado, se solicitarán los correspondientes permisos de ocupación y uso privativo.



**Figura 13** .Montes de Utilidad Pública en relación al P.I. Aragón Frac 1 y su perímetro de explotación.

Vías Pecuarias: Dentro del perímetro del Permiso de Investigación nos encontramos con dos vías pecuarias. Una situada en la zona norte del permiso y denominada Paso del Cerro, que no se verá afectada por la explotación, y una que cruza de este a oeste el permiso, denominada Paso de Valdellera, que discurre por el camino existente que da acceso actualmente a las diferentes zonas de la explotación. Como este

camino deberá de ser desviado durante el periodo de explotación, se deberá de solicitar la compatibilidad para el uso de la vía pecuaria y el desvío temporal de la misma mientras dure la explotación.



*Figura 14 .Vías pecuarias en relación al P.I. Aragón Frac. 1*

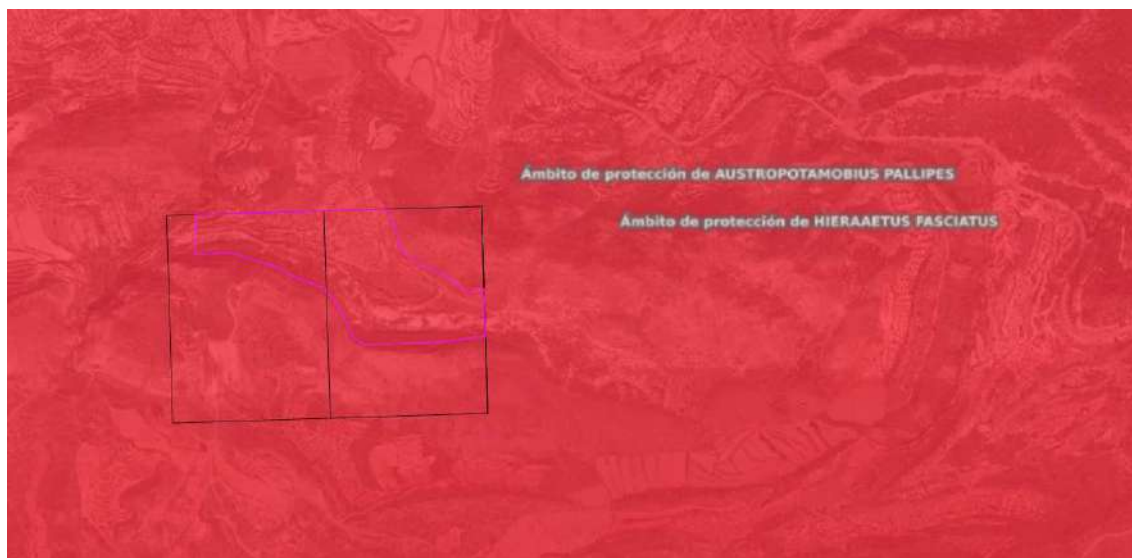
Yacimientos: Se ha solicitado autorización a la Dirección General de Patrimonio para la realización de una prospección arqueológica. De los yacimientos conocidos hasta el momento, ninguno se localiza en el perímetro del permiso de investigación, situándose en las proximidades del permiso, al norte, el yacimiento de Las Figaruelas.

Enclaves singulares de flora: No existe ningún área de interés botánico ni enclaves de flora singular en las proximidades de la ubicación.

Árboles singulares: No existen árboles catalogados como singulares cercanos a la zona de explotación.

Ámbitos de Protección y Planes de Recuperación: Todo el Permiso de Investigación se ubica dentro del ámbito de protección y recuperación del *Austropotamobius pallipes*, o cangrejo de río. No hay flujos de agua permanentes dentro del permiso de investigación.

Igualmente, todo el Permiso de Investigación se ubica dentro del ámbito de protección del *Hieraaetus Fasciatus*, águila azor perdicera, y la zona sur del permiso dentro de un área crítica. En el apartado de fauna se ha hecho referencia al águila azor perdicera, y en el apartado de medidas correctoras se indicarán las definidas para esta especie.



**Figura 15.-** Ámbitos de protección de especies en la zona de estudio.

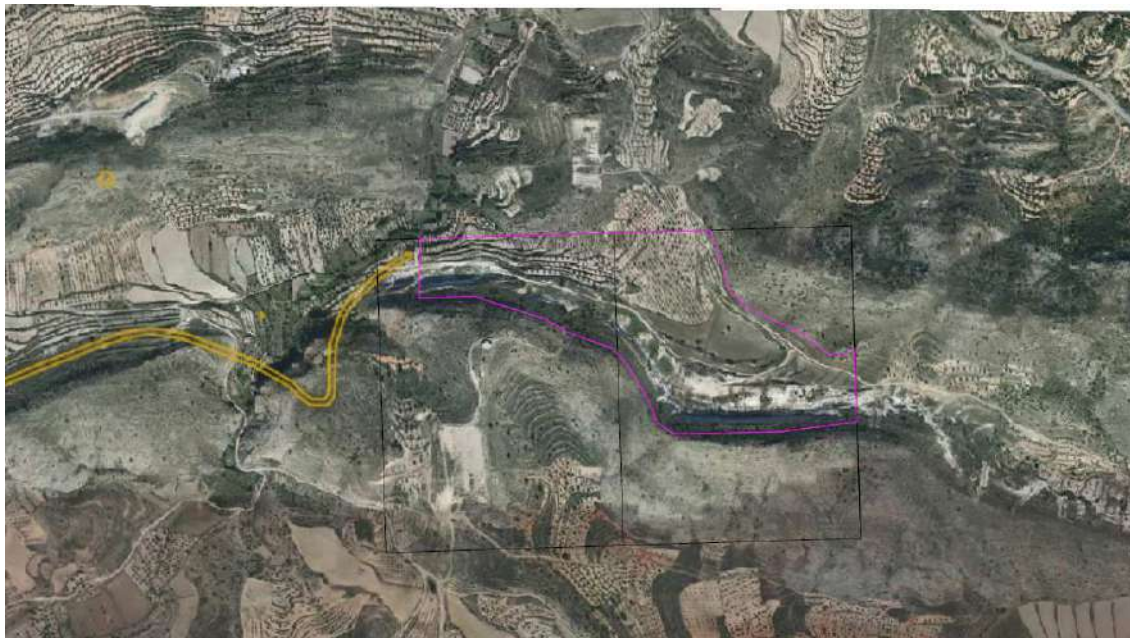


**Figura 16.-** Área crítica de protección del águila azor perdicera en la zona de estudio.

Hábitats de interés comunitario: En el extremo noroeste del Permiso de Investigación “Aragón Frac 1” nos encontramos el hábitat de interés comunitario con el



código 8210 Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica. Dentro de lo que sería el perímetro de explotación definido no existiría ningún hábitat de interés comunitario.

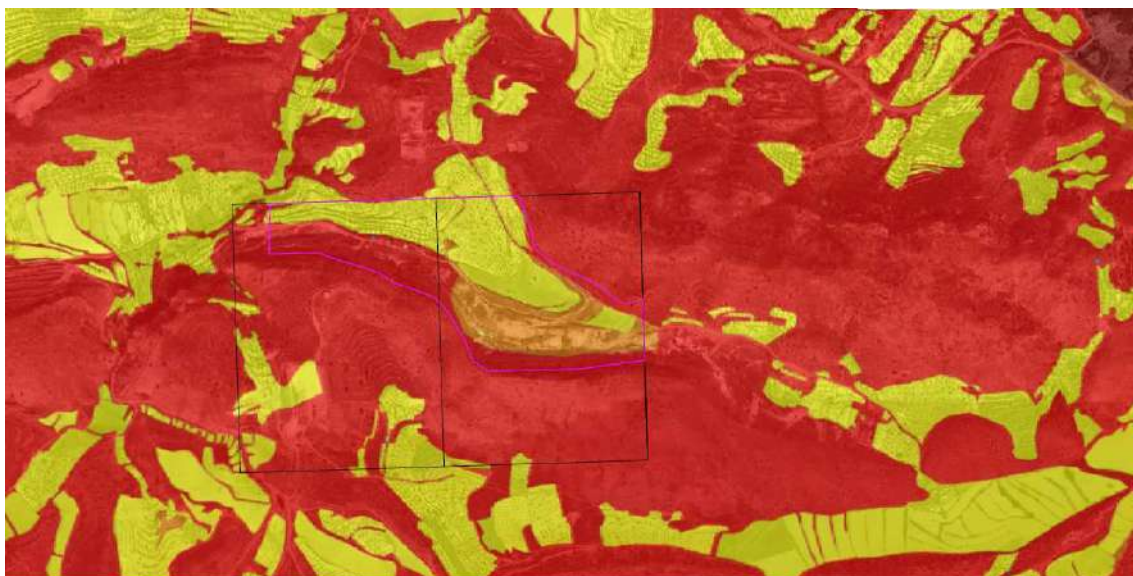


*Figura 17.- Hábitats de interés comunitario en la zona de estudio.*

Parques Culturales. Todo el perímetro del Permiso de Investigación “Aragón Frac 1” se localiza dentro del perímetro del Parque Cultural del Maestrazgo, que ocupa un área muy extensa a lo largo de varias comarcas de la provincia de Teruel, si bien en la zona del permiso no hay elementos destacables del patrimonio cultural ni del patrimonio natural.

## **RIESGO DE INCENDIO FORESTAL.**

Toda la parte mitad sur del P.I Aragón Frac. 1, y el extremo noreste, se caracterizan por su alta-media importancia y alta-media peligrosidad de incendio forestal calificándolas como zonas de tipo 3, mientras que los campos de cultivo del fondo de valle se califican como zona tipo 6, caracterizado por su alta peligrosidad de incendio y su baja importancia de protección. La zona donde hay mayor presencia de las actividades mineras antiguas, se clasifica como de tipo 5, caracterizado por su baja peligrosidad e 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 18.** Clasificación del Riesgo de incendio forestal.

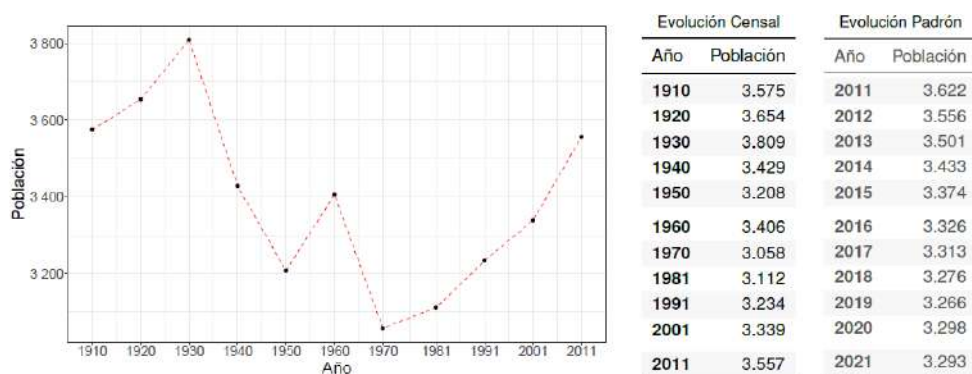
### 3. DEFINICIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

#### 3.1 Demografía

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

La superficie del municipio es de 121,203 km<sup>2</sup> y se encuentra a una distancia de Teruel de 113 km.

Tiene una población de 3293 habitantes y una densidad de 27,17 hab/km<sup>2</sup>, población que ha ido decreciendo de forma paulatina en los últimos 10 años, cuando superaba los 3500 habitantes.



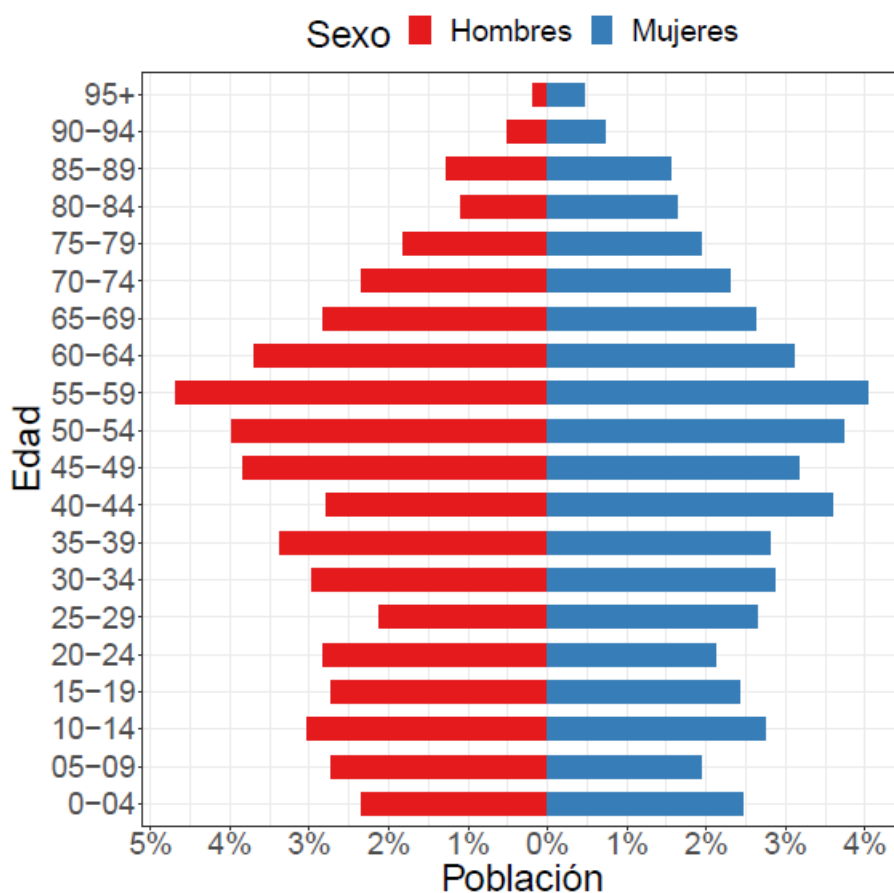
*Figura 19. Evolución de la población de Alcorisa*

Tanto el índice de envejecimiento como la edad media son ligeramente inferiores a la media aragonesa. La evolución de la población nos muestra como históricamente nos hallamos ante una comarca de población estable. El porcentaje de población extranjera es ligeramente inferior al de Aragón.

Indicadores demográficos	Municipio	Aragón
% Población de 65 y más años	21,3	21,8
Edad media	44,5	45,1
Tasa global de dependencia	57,6	55,0
Tasa de feminidad	95,4	102,4
% Población extranjera	9,3	12,2

*Figura 20. Comparación población de Alcorisa con el resto de Aragón*

En la pirámide de población de Alcorisa podemos ver la estratificación de la población de este municipio, observando que se trata de una pirámide regresiva, con predominio de la cohorte correspondiente con los estratos de 55-59 años, presentando una importante población de hombres en el mismo estrato.



*Figura 21 . Pirámide población de Alcorisa.*

Los movimientos naturales de la población en los últimos años han sido :



Indicadores	1991	1997	2003	2008	2014	2020
<b>Nacimientos</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>35</b>	<b>55</b>	<b>27</b>	<b>32</b>
Niños	12	14	22	28	17	18
Niñas	15	13	13	27	10	14
<b>Defunciones</b>	<b>33</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>34</b>	<b>47</b>	<b>50</b>
Hombres	10	11	16	21	29	21
Mujeres	23	19	15	13	18	29
<b>Saldo veget.</b>	<b>-6</b>	<b>-3</b>	<b>4</b>	<b>21</b>	<b>-20</b>	<b>-18</b>
<b>Matrimonios</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>6</b>
Religiosos	13	13	10	3	5	0
Civiles	5	0	9	7	11	6

*Figura 22. Movimientos naturales población en Alcorisa*

### 3.2 Actividad Económica

Alcorisa se localiza en una comarca donde la actividad industrial es muy diversa y abarca sectores como la automoción, prefabricados de hormigón, carpintería, metalurgia, mataderos industriales, mármoles, minería, etc...sin olvidar la industria agroalimentaria. Esta actividad, junto con el sector servicios se centra en las poblaciones de Alcañiz, Calanda y Alcorisa, que son las que mayor población engloban de la comarca.

En el resto de municipios, el sector primario lidera la actividad económica, destacando la ganadería sobre la agricultura. La ganadería intensiva del porcino dobla prácticamente el número de cabezas de ganado ovino.

El cultivo del olivo de secano y el melocotón son las señas de identidad de la comarca. Sus productos están avalados por la calidad y regulados bajo distintas denominaciones de origen, como la del Melocotón de Calanda o la del Aceite del Bajo Aragón.

El Municipio de Alcorisa cuenta con las siguientes actividades económicas censadas:

Rama de actividad	Actividades
<b>Total</b>	<b>584</b>
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (cnae 01, 02, 03)	15
Industria y energía	45
Industrias extractivas (cnae 05, 06, 07, 08, 09)	3
Industria de la alimentación, bebidas y tabaco (cnae 10, 11, 12)	9
Industria textil, confección de prendas de vestir, cuero y calzado (cnae 13, 14, 15)	0
Industria de la madera y corcho, papel y artes gráficas (cnae 16, 17, 18)	7
Coquerías y refino de petróleo; industria química; productos farmacéuticos (cnae 19, 20, 21)	3
Fabricación de productos de caucho y plástico y de otros minerales no metálicos (cnae 22, 23)	5
Metalurgia y fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo (cnae 24, 25)	3
Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos; material y equipo eléctrico; maquinaria y equipo (cnae 26, 27, 28)	0
Fabricación de material de transporte (cnae 29, 30)	0
Fabricación de muebles; otras industrias manufactureras y reparación e instalación de maquinaria y equipo (cnae 31, 32, 33)	3
Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado (cnae 35)	12
Suministro de agua, actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación (cnae 36, 37, 38, 39)	0
Construcción (cnae 41, 42, 43)	83
Servicios	441
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos de motor y motocicletas (cnae 45, 46, 47)	151
Transporte y almacenamiento (cnae 49, 50, 51, 52, 53)	22
Hostelería (cnae 55, 56)	44
Información y comunicaciones (cnae 58, 59, 60, 61, 62, 63)	7
Actividades financieras y de seguros (cnae 64, 65, 66)	20
Actividades inmobiliarias (cnae 68)	68
Actividades profesionales, científicas y técnicas (cnae 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75)	31
Actividades administrativas y servicios auxiliares (cnae 77, 78, 79, 80, 81, 82)	24
Educación (cnae 85)	21
Actividades sanitarias y de servicios sociales (cnae 86, 87, 88)	12
Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento (cnae 90, 91, 92, 93)	20
Otros servicios (cnae 94, 95, 96)	21

**Figura 23.** Distribución de trabajadores y empresas por sector de actividad.

Porcentaje de las afiliaciones por sector de actividad					
Año	Total	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
2018	100	7,82	21,70	10,53	59,96
2019	100	7,86	23,91	11,74	56,50
2020	100	6,91	25,95	12,45	54,69
2021	100	6,17	25,61	12,88	55,34

**Figura 24.** Distribución de trabajadores y empresas por sector de actividad.

La tasa de actividad está ocupada al 55,34% por el sector servicios, mientras que la industria ocupa a un 25,61% de la población y la construcción al 12,88%.

La agricultura sólo ocupa a un 6,17% de la población activa.

### Agricultura

La superficie agrícola del municipio se distribuye de la siguiente manera:

Superficie agrícola según tipo de cultivo (Hectáreas)	Total	Secano	Regadío
Cereales para grano	2.780,23	2.668,09	112,14
Leguminosas para grano	0,00	0,00	0,00
Patata	1,70	0,15	1,55
Cultivos industriales	0,00	0,00	0,00
Cultivos forrajeros	182,56	164,79	17,77
Hortalizas, melones y fresas	5,10	0,00	5,10
Flores, plantas ornamentales	0,00	0,00	0,00
Semillas y plántulas	0,00	0,00	0,00
Frutales	649,54	638,05	11,49
Olivar	1.395,99	1.208,96	187,03
Viñedo	85,26	85,24	0,02
Barbechos	1.592,85		

*Figura 25. Distribución de la superficie agrícola del municipio.*

### Ganadería.

Ganadería	Número
Nº de unidades ganaderas	2.782
Nº de cabezas de ganado Bovino	219
Nº de cabezas de ganado Ovino	9.717
Nº de cabezas de ganado Caprino	48
Nº de cabezas de ganado Porcino	9.564
Nº de cabezas de ganado Equino	3
Aves (excepto avestruces)	130
Conejas madres solo hembras reproductoras	16
Colmenas	162

*Figura 26. Distribución de la ganadería del municipio.*

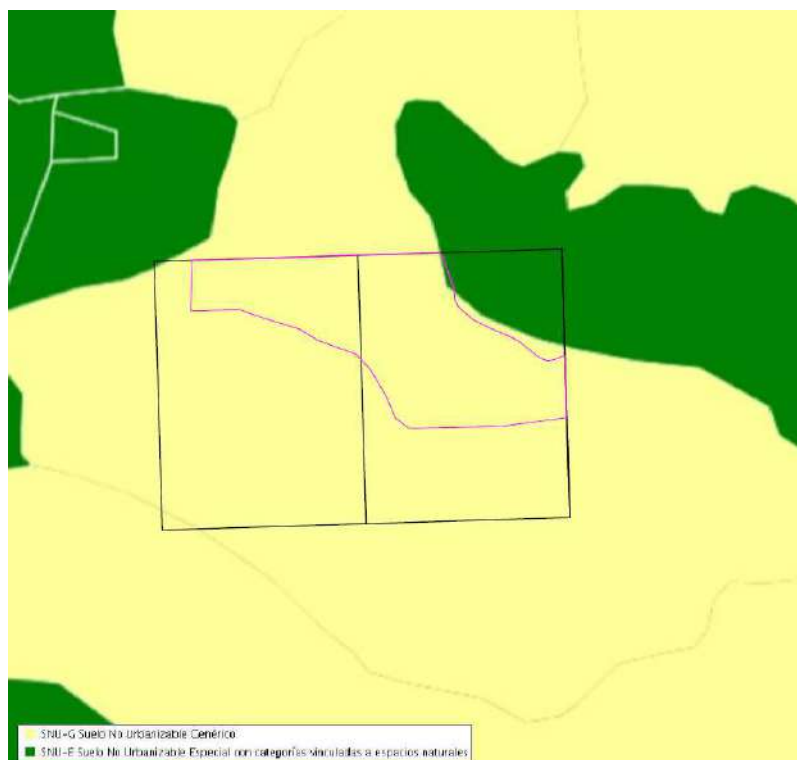
## **PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA:**

El Plan General de Ordenación Urbana de Alcorisa, aprobado en junio de 2005, distingue en el título octavo, capítulo IV de las Normas Urbanísticas distintas clasificaciones para el suelo no urbanizable especial.

Tal y como se observa en la figura 27, las figuras de planeamiento que afectan al Permiso de Investigación son:

- Suelo no urbanizable especial por riesgos geológicos.: Incluye zonas que pueden estar afectadas por riesgos naturales como los geotectónicos asociados a fenómenos de expansividad, asentamientos o desprendimientos. En este caso están permitidos los usos agrícolas, residenciales, forestales, ganaderos, y la explotación de los recursos naturales, entre otros.
- Suelo no Urbanizable genérico: Los propietarios de esta clase de suelo tendrán derecho a usar, disfrutar y disponer de los terrenos de acuerdo con su naturaleza, destinándolos de manera primordial a fines agrícolas, forestales, ganaderos, cinegéticos, ambientales extractivos y otros vinculados a la explotación racional de los recursos naturales dentro de los límites señalados en cada caso por las leyes y este Plan General.

Al observar esta figura se puede ver que todo el perímetro de explotación se desarrollará sobre suelo no urbanizable de uso genérico, donde la actividad minera es compatible.



**Figura 27.** Clasificación del suelo según el Plan General de Ordenación Urbana de Alcorisa.

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

### **4.1. PROMOTOR.**

El proyecto de explotación dentro de la Concesión Aragón Frac 1 nº 5912 es promovido por la mercantil titular de dicha concesión, HISPANO MINERA DE ROCAS S.L y cuyos datos son los que a continuación se adjuntan.

PROMOTOR: HISPANO MINERA DE ROCAS S.L CIF B-44207108

DIRECCIÓN: C/ VILLA DE CHIPRANA Nº 62, BAJO C, 50002. ZARAGOZA.

RESPONSABLE: JOSÉ FRANCISCO HUESA ORTA.

### **4.2. MÉTODO DE EXPLOTACIÓN.**

El método de explotación es a cielo abierto con minería de transferencia, mediante varios bancos de altura 15 m con bermas de 6 metros. 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.

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 ha dividido en 3 fases, en relación a sus circunstancias topográficas y fisiográficas pero también en cuanto a afectar a superficies más pequeñas que permitan una recuperación ambiental más rápida de la zona.

El desarrollo de los trabajos de explotación comenzará en la denominada Fase I, en la zona este del paquete productivo definido.

La posibilidad de explotar por fases de pequeña extensión de forma completa en un periodo de tiempo corto (menos de 6 años para la Fase I), nos permite comenzar con las labores de restauración a partir del segundo-tercer año de explotación, llevando de esta forma un balance bastante equilibrado entre estériles y huecos disponibles para restauración.

A continuación se presenta el balance general de movimientos de tierra para cada una de las fases en las que se ha dividido la explotación de la Concesión “Aragón Frac 1”.

Fase I de la explotación.

Fase explotación	Superficie afectada (Has)	Vol. Total de tierra a mover	Vol. arcillas (m <sup>3</sup> )	Vol. arcillas (Tm)	Estéril (m <sup>3</sup> )	Tierra vegetal (m <sup>3</sup> )
I	6,36	1.919.494	603.560	1.146.764	1.315.761	28.620

*Tabla 11. Volumen general de movimientos de tierra de la Fase I.*

Fase II de la explotación.

Fase explotación	Superficie afectada (Has)	Vol. Total de tierra a mover	Vol. arcillas (m <sup>3</sup> )	Vol. arcillas (Tm)	Estéril (m <sup>3</sup> )	Tierra vegetal (m <sup>3</sup> )
II	6,06	2.572.367	808.910	1.536.929	1.763.424	27.270

*Tabla 12. Volumen general de movimientos de tierra de la Fase II.*

Fase III de la explotación.

Fase explotación	Superficie afectada (Has)	Vol. Total de tierra a mover	Vol. arcillas (m <sup>3</sup> )	Vol. arcillas (Tm)	Estéril (m <sup>3</sup> )	Tierra vegetal (m <sup>3</sup> )
III	6,38	2.480.257	779.955	1.481.915	1.700.302	28.710

*Tabla 13. Volumen general de movimientos de tierra de la Fase III.*

Fase explotación	Superficie afectada (Has)	Vol. Total de tierra a mover	Vol. arcillas (m <sup>3</sup> )	Vol. arcillas (Tm)	Estéril (m <sup>3</sup> )	Tierra vegetal (m <sup>3</sup> )	
I	6,36	1.919.494	603.560	1.146.764	1.315.761	28.620	
II	6,06	2.572.367	808.910	1.536.929	1.763.424	27.270	
III	6,38	2.480.257	779.955	1.481.915	1.700.302	28.710	
	18,8	6.972.118	2.192.425	4.165.608	4.779.487	84.600	

*Tabla 14. Movimientos globales de tierras para la explotación de la Concesión Aragón Frac.1*

### **4.3. DINÁMICA DE EXPLOTACIÓN Y RESTAURACIÓN.**

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.

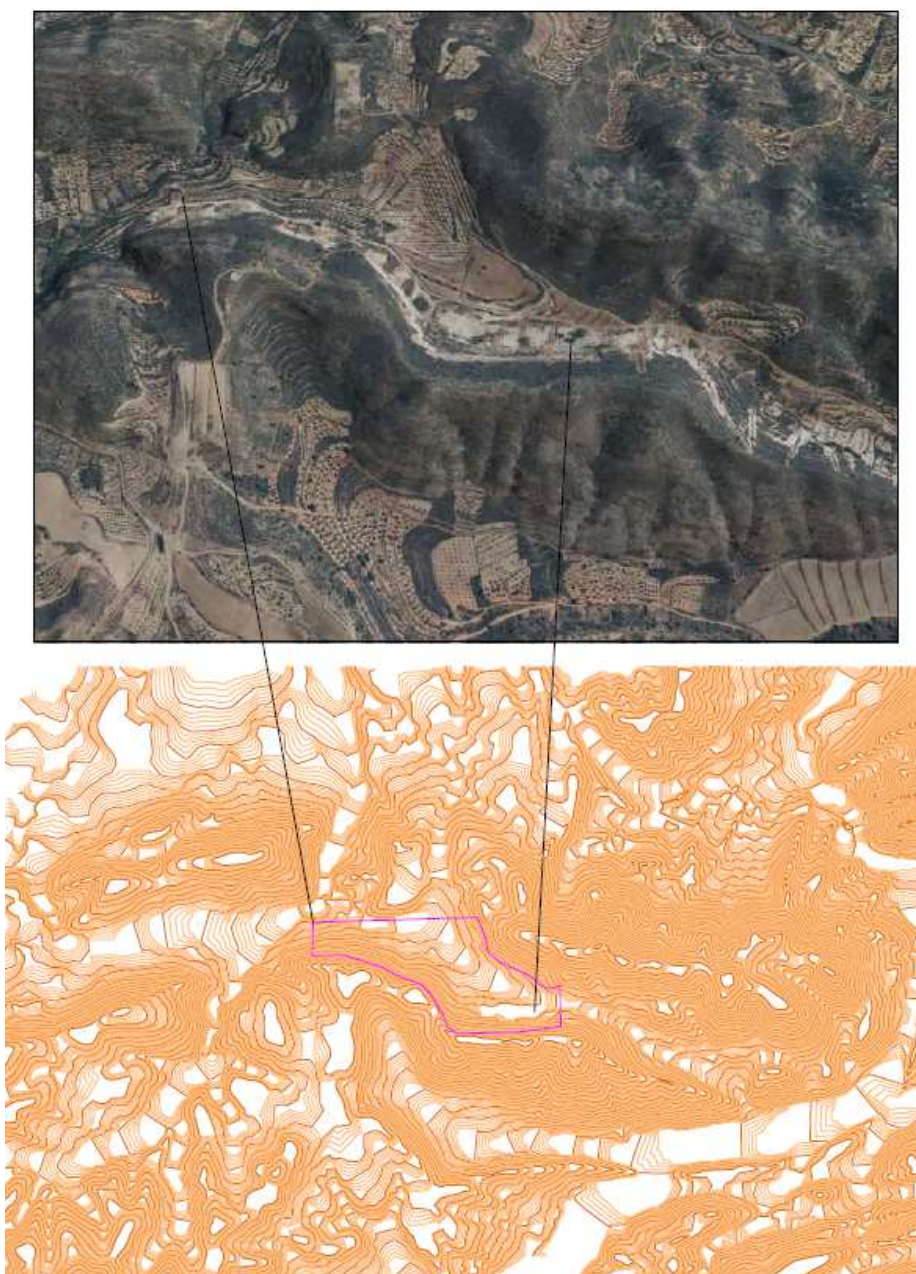
La dinámica de explotación está determinada por la intención de rellenar con estéril el hueco al mismo tiempo que se avanza en los trabajos mineros.

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.

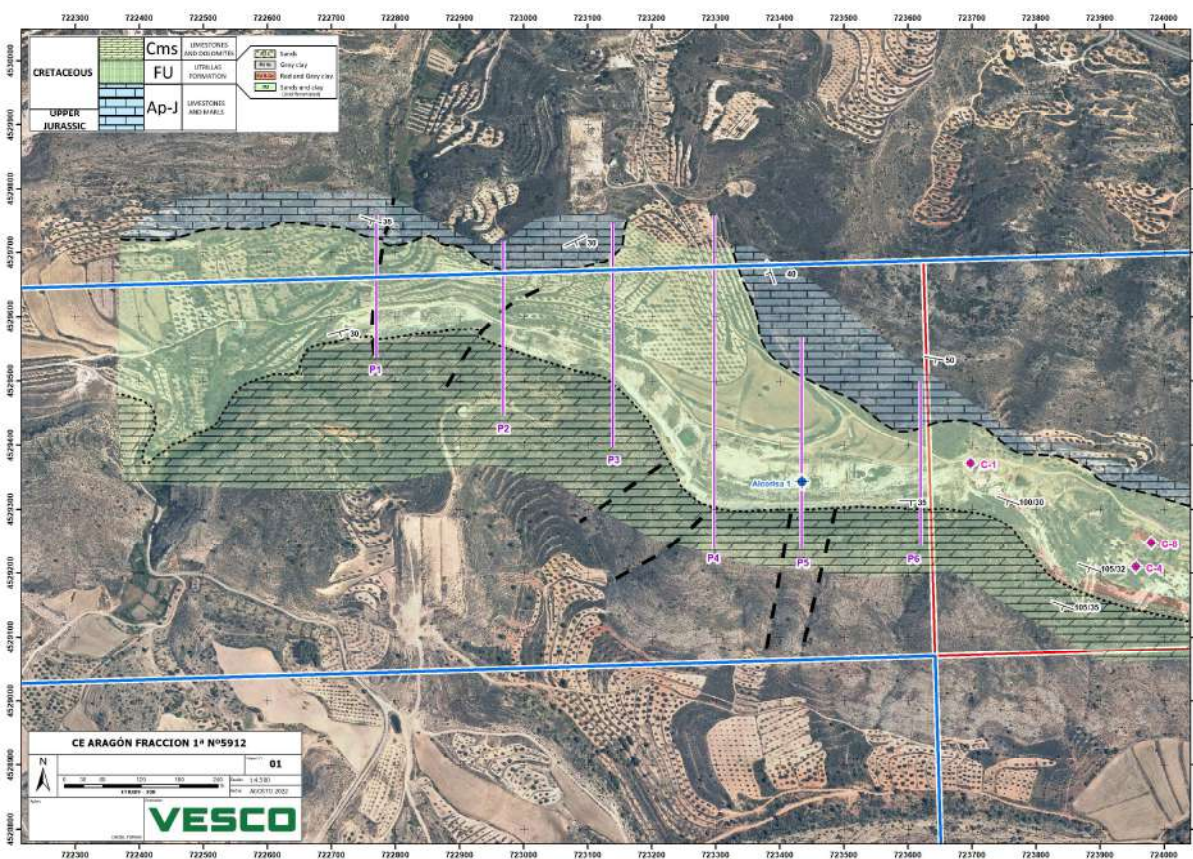
La disposición del yacimiento en relación a la orografía del terreno facilita la realización de minería a cielo abierto con un sistema de arranque y carga con retroexcavadora y transporte mediante volquetes

En las figuras siguientes se puede ver el estado preoperacional de la Concesión “Aragón Frac 1” (fig 28), así como el paquete productivo existente según la litología de la zona (fig 29).





**Figura 28.** Simulación 3D y curvado de situación preoperativa de la Concesión Aragón Frac. 1, donde se puede observar el emplazamiento del perímetro de explotación definido (color magenta) y su correspondencia con la simulación.



**Figura 29.** Geología de detalle de la zona con el paquete productivo en color verde sin trama.

## **FASE I.**

La Fase I se desarrollará durante los seis primeros años de explotación y afectará a una superficie de 6,36 has.

Los trabajos comenzarán en el extremo este de la explotación, desde el límite con la Concesión de explotación contigua denominada “Caballero”.

El inicio del desmonte en la cota topográficamente más elevada de esta fase en la ladera sur será en la cota 760 y el final del hueco de explotación será en la cota 670, mientras que en la ladera norte y este el inicio del desmonte será en las cotas 720 y 725 respectivamente, con fondo de corta a la 670.

El desarrollo de los trabajos de explotación implica la retirada previa de la tierra vegetal que se depositará en el acopio de tierra vegetal a ubicar en una parte de las parcelas 354, 357, 356 y 355 del polígono 52 de rústica de Alcorisa, en una superficie próxima a los 17.000 m<sup>2</sup>, mientras que en el resto de la parcela 354, y en las parcelas 351 y 352 del polígono 52 de rústica de Alcorisa, ocupando una superficie de 2.1 has se localizará el acopio de estériles (plano 24).

Para esta Fase I se estima una producción de 1.146.764t de arcilla, con un volumen de estéril de 1.315.761 m<sup>3</sup>.





**Figura 30.** Simulación 3D y curvado de situación tras la Fase I de explotación, donde se puede observar la creación del hueco de explotación (con línea cian).



*Figura 31. Vista cenital de la explotación de la Fase I.*



*Figura 32. Vista desde el norte de la explotación de la Fase I.*

## **FASE II.**

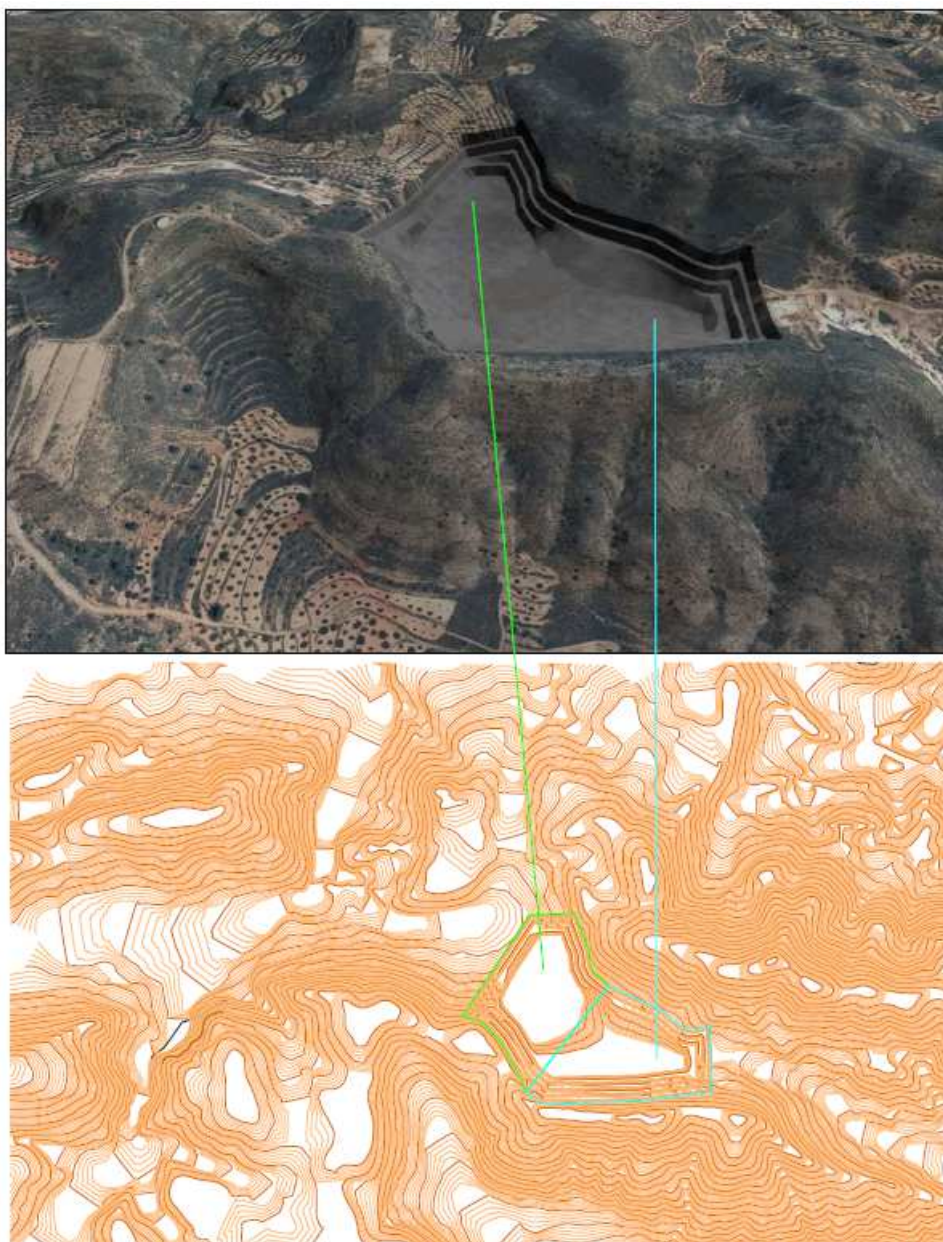
La Fase II se desarrollará durante ocho años ocupando gran parte de la zona central del hueco de explotación diseñado.

La explotación de la Fase II afecta a un área nueva de 6,06 has, a la vez que se solapa en un área de 1,46 has con la Fase I (área sin restaurar de la Fase I), por lo que el total del área de explotación de esta fase será de 7,52 has, y se llevará a cabo entre las cotas 754 y 655 en la ladera sur, mientras que en la ladera norte se explotará entre las cotas 720 y 655, y en el lado oeste, entre la 695 y 655.

Durante la Fase II se irá completando la restauración del hueco de explotación de la Fase I con el vertido directo de estéril al hueco de explotación existente mientras avanza la explotación de la Fase II.

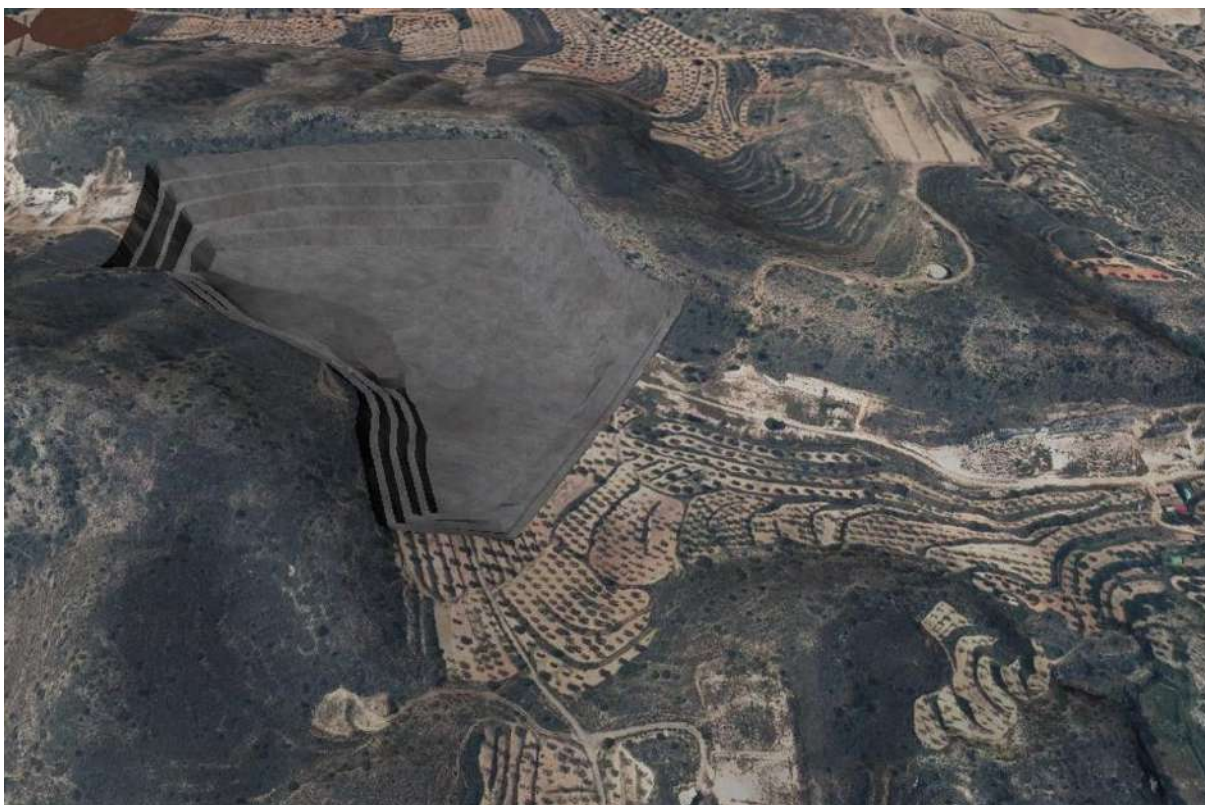
Para esta Fase II se estima una producción de 1.536.929t de arcilla, con un volumen de estéril de 1.763.457 m<sup>3</sup>.





**Figura 33.** Simulación 3D y curvado de situación del hueco teórico de explotación tras la explotación de la Fase II (en verde) y de la Fase I (en cian).





**Figura 34.** Vista desde el norte del hueco teórico de explotación tras la finalización de la Fase II.



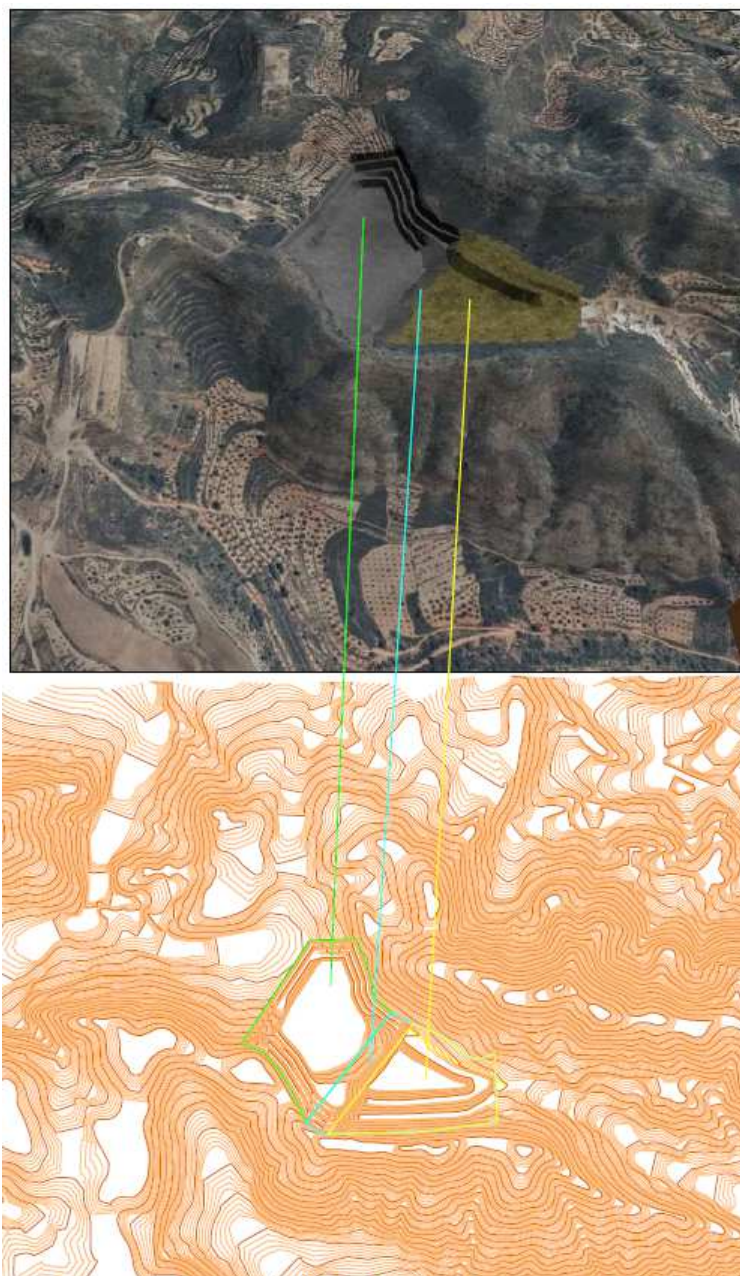
**Figura 35.** Vista cenital de la explotación de la Fase II

Como se ha indicado anteriormente, a la vez que se vaya desarrollando la Fase II de explotación, se irá completando la restauración de la Fase I.



La restauración del Fase I comenzará entre el año dos y año tres de explotación de esta fase, e irá avanzando a lo largo de su explotación, hasta que se complete la restauración de esta parte del hueco de explotación durante la Fase II.

En las figuras anteriores se ha presentado el hueco de explotación teórico de las Fases I y II, mientras que en las figuras siguientes, se presenta el hueco de restauración teórico con la restauración de la Fase I y el hueco de explotación resultante tras la restauración de la Fase II.

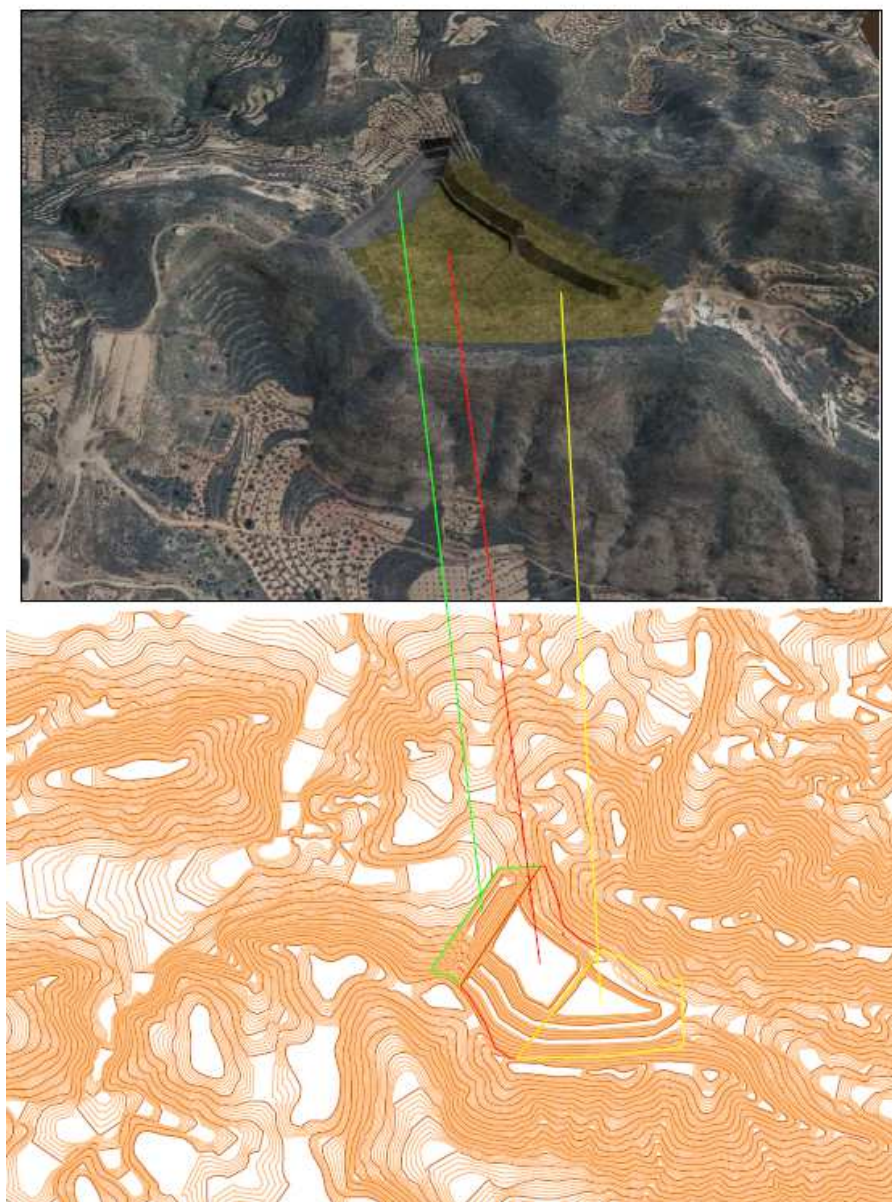


**Figura 36.** Simulación 3D y curvado vista del hueco teórico de restauración de la Fase I (en amarillo en el curvado y trama verde en la simulación), la zona sin restaurar de la Fase I (en cian en el curvado y trama gris en la simulación) y el hueco de explotación de la Fase II, (con trama gris en la simulación y verde en el curvado).





*Figura 37. Vista desde el norte del avance de la restauración de la Fase I.*



**Figura 38.** Simulación 3D y curvado Vista del hueco teórico de restauración de la Fase I y Fase II con trama en verde y su correspondencia en el curvado (en amarillo la Fase I y en rojo la Fase II), y del hueco de explotación de la Fase II pendiente de restaurar, con trama en gris y su correspondencia en el curvado (en verde).





*Figura 39. Vista desde el norte del avance de la restauración de la Fase II.*

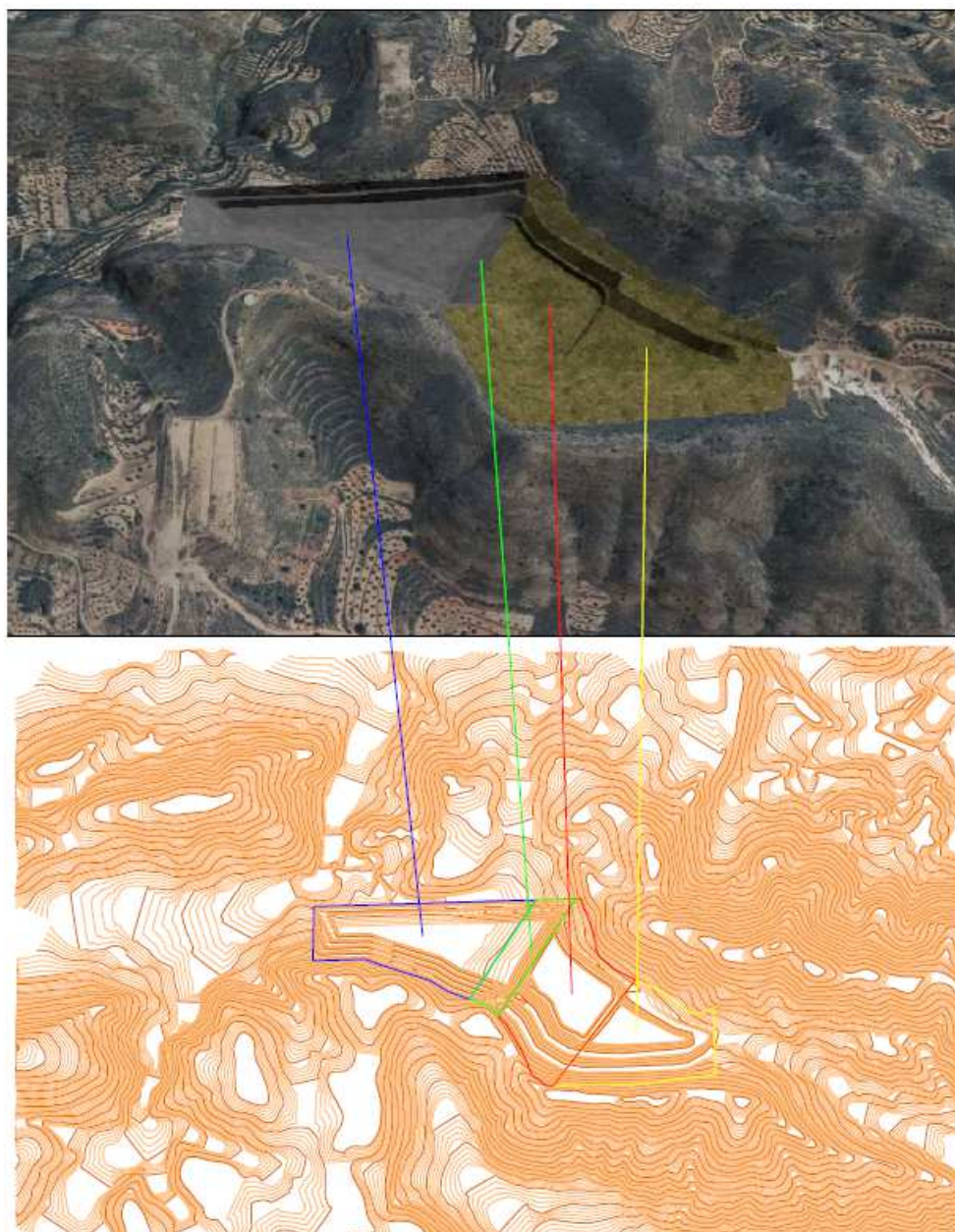
### **FASE III**

La Fase III se tendrá una duración de siete años y medio, completándose en esta fase la explotación de todo el perímetro definido, así como la restauración del mismo, que se prolongará durante medio año más tras la conclusión de la explotación.

Se extraerá un volumen de arcilla de 1.481.915t, con un volumen de estéril de 1.700.302 m<sup>3</sup>.

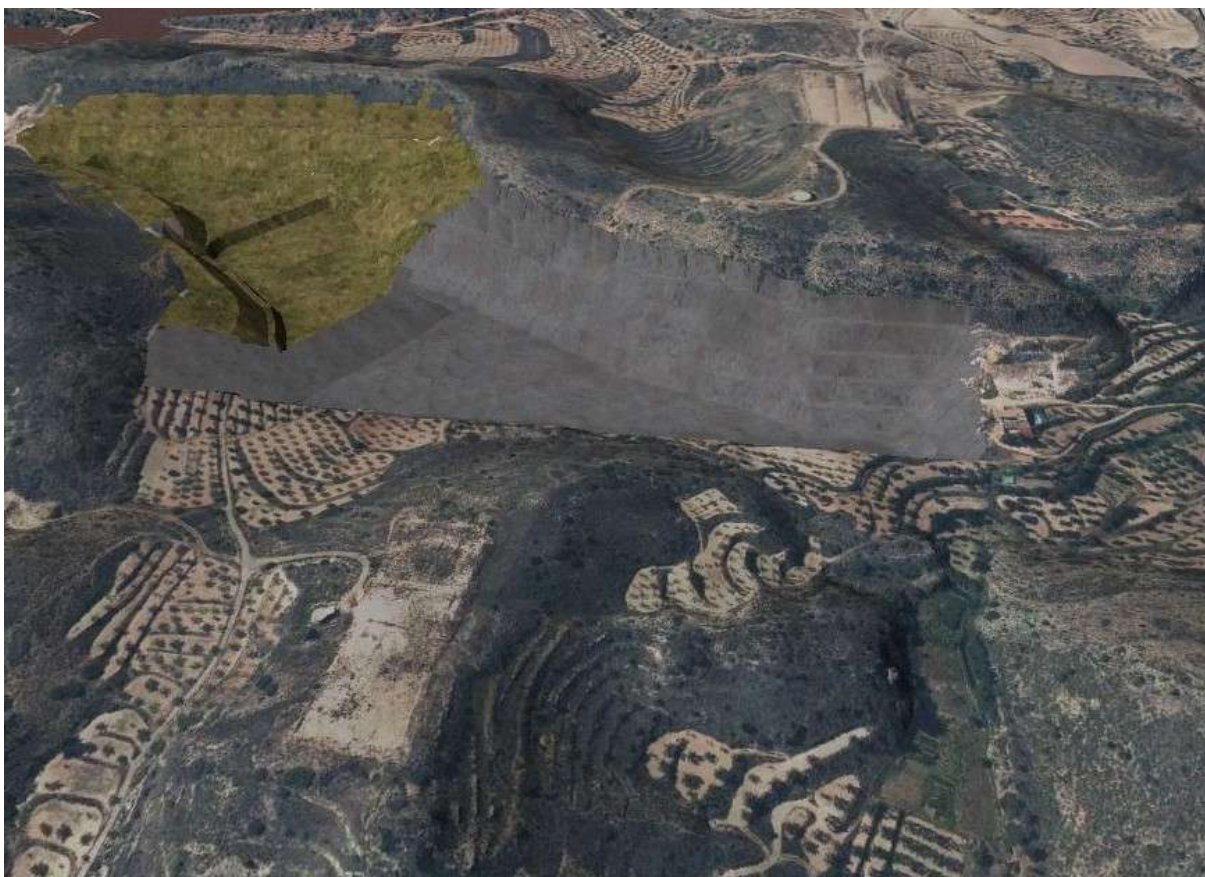
Se explotará avanzando desde el frente abierto de la Fase II hacia el oeste, a la vez que se irá depositando todo el estéril resultante dentro del hueco de explotación abierto, enlazando con la zona restaurada de la Fase II y avanzando igualmente hacia el oeste con la restauración de parte de la zona explotada en la misma Fase III.

La explotación de la Fase III se realizará entre las cotas 737 y 645 en el lado norte y 685 y 645 en el lado sur, y ocupará un área de 6,38 has, a lo que se sumará un área de 1,93 has del frente de la Fase II que no había sido restaurado, por lo que la superficie total afectada durante la Fase III será de 8,31 has.



**Figura 40.** Simulación 3D y curvado de situación tras la explotación de la Fase 3 con trama en gris y correlación con el curvado (en azul), la zona pendiente de restaurar de la Fase II, con trama en gris y su correlación con el curvado ( en verde) y la zona restaurada, con trama en verde y correlación en el curvado (en rojo y amarillo para las Fases II y I respectivamente).

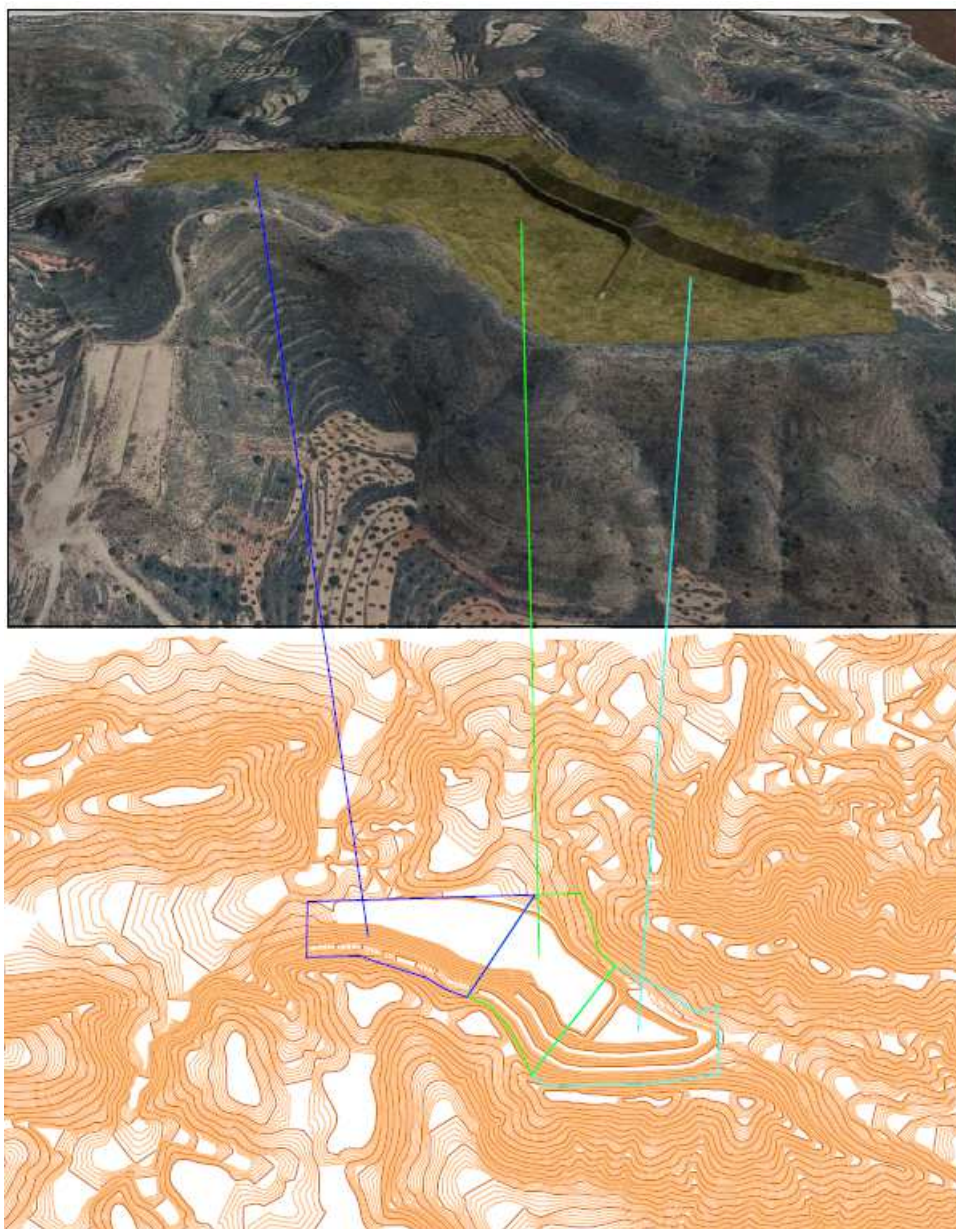




**Figura 41.** Vista desde el norte del avance de la explotación de la Fase III.

La restauración de la Fase III se iniciará desde el mismo momento de su explotación. El estéril se depositará inicialmente sobre la zona en restauración de la Fase II, para posteriormente, en cuanto se avance hasta el oeste, volcarlo al hueco e ir depositando ya el estéril dentro del propio hueco de la Fase III hasta la conformación de la topografía final de explotación.

El estado final de la explotación tras la restauración de todo el área afectada puede verse en las siguientes figuras.



**Figura 42.** Simulación 3D y curvado de situación tras el avance de la restauración de la explotación de la Concesión Aragón Frac 1 con trama en verde, y correlación en el curvado en línea azul, verde y cian para las Fases III, II y I respectivamente.





*Figura 43. Restauración final de la explotación.*

#### **4.2.1. Gestión Integral de la explotación**

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

- Arranque de tierra vegetal mediante retroexcavadora, que se depositará en el acopio temporal de tierra vegetal, cuya situación se muestra en el plano 26.
- Arranque mediante retroexcavadora del estéril hasta el techo del material explotable, que se depositará inicialmente donde se indica en el plano 26 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.

## OPERACIONES PREPARATORIAS

### Desbroce del Terreno

El desbroce del terreno se va realizando conforme se abre el hueco de explotación, eliminando las brozas, ramas, maleza y tocones procediendo a su traslado a un lugar adecuado para su transformación en material apto para una reutilización en labor de restauración.

### Recogida de Tierra Vegetal

El decapado y conservación de la capa superficial del suelo de las áreas afectadas para el inicio de la actividad y hasta su conclusión, es una operación muy delicada que supone un gran esfuerzo para el maquinista, ya que se retira separadamente el horizonte de tierra vegetal del resto de los horizontes o subsuelo, para ser reutilizada posteriormente en la rehabilitación final.

No existe normalmente, duda entre lo que es tierra vegetal y subsuelo, pero si puede existirlo sobre algunas tierras que forman parte del subsuelo que constituyen el horizonte de roca de tratamiento normal.

La retirada de tierra vegetal, se hará hasta la profundidad que determine cada tipo de suelo, sin que exista un patrón fijo, existiendo una variación grande entre las zonas de ladera y los campos de labores del fondo del valle.

### Acopio de Tierra Vegetal

Para mantener las cantidades originales de humus estabilizado en el apilado de tierra vegetal se deberá de evitar toda posibilidad de compactación, disponiendo la tierra vegetal en forma de cinturones de sección trapezoidal con altura máxima de 1,8 m. y anchura de 4.5 m. en la base mayor.

La tierra vegetal se mantendrá en buenas condiciones edáficas.

## OPERACIONES DE EXTRACCIÓN



En las operaciones de extracción no existen ninguna afección a infraestructuras, líneas eléctricas etc, que influyan en las medidas básicas y necesarias de seguridad a la hora de la extracción.

#### Arranque

El material será objeto de arranque mediante bancos de 15m de altura máxima de banco.

El banco se extraerá indistintamente por diferentes maquinarias, llevando el frente corrido en avance en una sola pasada, acomodando el trabajo a las medidas de seguridad establecidas en la Normativa vigente.

Tras la explotación del banco se creará una berma de 6 metros de anchura y posteriormente se hará otro banco de 15 metros de altura de frente con una anchura variable según el frente de explotación, y así sucesivamente hasta el final.

#### Carga

La retroexcavadora destinada para el arranque también hará la función de cargar las arcillas y el estéril sobre camión – bañeras (dumper) para ser transportadas a su destino final, ya sea la escombrera interior o el acopio de arcillas dentro del hueco minero existente en cada momento.

En el acarreo del material, se procurarán los siguientes aspectos:

- No realizar derrames de material, por lo que se cargarán las cajas hasta su capacidad máxima, y se cubrirán para su transporte por carretera.
- No levantar polvo, por lo que se mantendrán regados los caminos de tránsito.

### OPERACIONES DE ACONDICIONAMIENTO

#### Relleno de superficie

Con el estéril procedente de la apertura de las tres fases de explotación, se procede al autorrelleno de dichas fases, para ir dejando una topografía acorde con el entorno circundante.

### OPERACIONES DE REHABILITACIÓN

Las superficies de los huecos de explotación se rellenarán con el estéril procedente de la explotación, dejando un hueco final en el que los taludes laterales tendrán una inclinación media de unos 20°.

Se le dará a todas las superficies pendientes longitudinales y transversales, a fin de que puedan evacuar las aguas sin peligro de erosión, dirigidas hacia las líneas naturales de drenaje.

#### **4.4. ACOPIOS DE LA EXPLOTACIÓN.**

##### ***Acopio estériles.***

Va a existir una zona principal de acopio de estériles en la zona donde se desarrollará la Fase II de la explotación.

El acopio principal de estériles se localizará entre las parcelas 354, 351 y 352 del polígono 52 de rústica de Alcorisa, ocupando una superficie de 2.1 has. Su capacidad estará en torno a los 400.000 m<sup>3</sup>. Permitirá albergar el estéril de los dos primeros años de explotación, ya que a partir del tercer año, el estéril se irá depositando directamente en el hueco minero, a la vez que se va volcando el estéril del acopio sobre el propio hueco, y así, conforme avance la explotación irá avanzando también la restauración.

La superficie destinada a estériles de la explotación tendrá una duración de dos-tres años.

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

La tierra vegetal procedente del desbroce inicial de la fase I, así como de la retirada de la superficie donde se localizará el acopio de estériles y el de arcilla, se depositará en una parte de la parcela 354, 357, 356 y 355 del polígono 52 de rústica de Alcorisa, en una superficie próxima a los 17.000 m<sup>2</sup>, mientras que la tierra correspondiente a la Fase II y III se irá depositando sobre la propia zona restaurada para su extendido sobre las zonas que se vayan restaurando de forma progresiva.

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

Para la Fase I, el acopio se situará sobre la parcela 135 del polígono 51 de rústica de Alcorisa, al igual que para el inicio de la Fase II, mientras que conforme avance hacia el oeste y norte la explotación de la Fase II, se situará dentro del hueco minero, sobre una parte de la zona donde se haya rellenado con estéril, pero donde aún no se haya depositado la tierra vegetal y se irá desplazando a la vez que avance la explotación. Para el inicio de la explotación, será necesario retirar la tierra vegetal de la parcela 135 y depositarla en el acopio de tierra vegetal, a la vez que habrá que nivelar con estériles la parcela para crear una superficie lo más plana y uniforme posible, donde depositar las arcillas y evitar de esta forma su posible erosión por escorrentía pluvial.

#### **4.5. MAQUINARIA EMPLEADA**

Se utilizará la siguiente maquinaria:

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

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

Dos retroexcavadoras sobre orugas, con capacidad de cazo de 2,3 m<sup>3</sup>, efectúa la carga del material sobre camiones basculantes que lo transporta a stock destinado a venta (arcillas) o relleno de zona ya explotada para su restauración (estéril).

1 Bulldozer.

1 Motoniveladora.

1 Cuba de agua.

#### **4.6. PERSONAL**

El personal necesario será el siguiente:

1 Director facultativo

4 Maquinistas camión

1 Maquinista pala cargadora

1 Maquinista motoniveladora y cuba de agua.

1 Maquinista Buldozer

2 Maquinistas de retroexcavadora

1 Encargado general

1 Administración y báscula

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.

#### **4.7. PLANIFICACIÓN PRODUCTIVA**

El cálculo de reservas explotables a cielo abierto ha arrojado una cantidad de 4.165.608 Tm vendibles, que se prevé tengan la calidad suficiente para su comercialización, en las distintas fases de explotación definidas.

Se ha previsto una producción anual inicial aproximada de ventas de arcillas comercializables de 104.000 m<sup>3</sup>/año, lo que conlleva un movimiento de tierras global anual medio de 330.000 m<sup>3</sup> (266.000 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 unos 21 años, si bien la explotación se prolongará un año más para completar la restauración de todas las zonas afectadas.

En base a los volúmenes estimados para cada zona, y con una producción aproximada de 104.000 m<sup>3</sup> anuales, el cronograma de explotación sería el siguiente:

AÑO	FASE I	FASE II	FASE III
1	104.000		
2	104.000		
3	104.000		
4	104.000		
5	104.000		
6	83.560	20.440	
7		104.000	
8		104.000	
9		104.000	
10		104.000	
11		104.000	
12		104.000	
13		104.000	
14		60.470	43.530
15			104.000
16			104.000
17			104.000
18			104.000
19			104.000
20			104.000
21			112.465

**Tabla 15.** Cronograma de explotación de Concesión “Aragón Frac 1” por años y fases.

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.

#### **4.8. OBRAS DE INFRAESTRUCTURA**

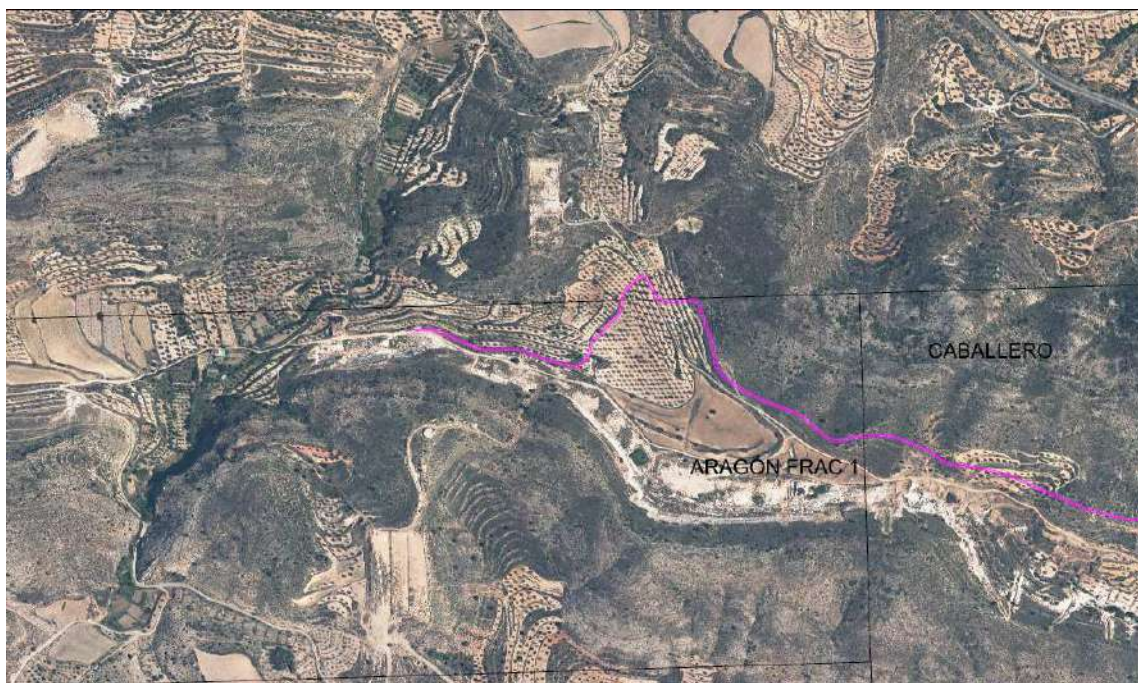
En el acceso a la zona de explotación no está prevista la creación de nuevos caminos, ya que la red existente es suficiente para acceder a todos los lugares de actuación, y desde los caminos existente se irán abriendo pistas de acceso a las zonas de explotación definidas.

Si que será necesario acondicionar el camino existente para adecuarlo al paso de camiones, dotándolo de una capa de rodadura más estable mediante la adición de

zahorra, sin necesidad de asfaltarlo y sin ampliar su anchura para evitar una afección a los campos existentes a lo largo del camino, por lo que habrá tránsito alterno en ambas direcciones, al poder circular por la pista únicamente un camión en un sentido de dirección.

Con respecto al camino existente que actualmente atraviesa la concesión de norte a este, queremos hacer unas consideraciones: actualmente este camino sólo llega hasta una construcción existente al este de la Concesión Aragón Frac 1, y que en principio esta construcción va a estar afectada (se va a derruir) por una concesión próxima denominada Caballero nº 5653. Puede darse el caso de que se estén explotando a la vez las Concesiones Caballero y Aragón Frac 1, con lo que se hará un desvío del camino desde la concesión Aragón Frac 1 hasta enlazar con el desvío que se propuso en su momento para la Concesión Caballero. Por otro lado, este camino da acceso a una serie de campos y viviendas situadas en la zona oeste de la Concesión Aragón Frac 1, y aunque a las mismas se puede acceder desde otro camino situado en el lado oeste, en cualquier caso habrá que mantener en servicio el acceso desde el lado este.

Teniendo en cuenta las dos consideraciones anteriores, para las Fases I y II de explotación, el camino principal tendría que desviarse tal y como se muestra en la siguiente figura.



**Figura 44.** Desvío del camino (en magenta) durante las Fases I y II de explotación.

Para la Fase III, el acceso a las viviendas más normal sería por el camino situado al oeste y que da acceso directo a las edificaciones situadas al oeste de la



explotación, pero si es necesario mantener el camino desde el lado este, se acondicionará un camino por el norte de la concesión desde el camino existente actualmente y que se muestra en la siguiente figura.



**Figura 45.** Desvío alternativo del camino en la Fase III explotación

El camino actual existente coincide con el trazado de la vía pecuaria Paso de Valdellera, (ver figura 36) por lo que además de solicitar los permisos necesarios para la compatibilidad de usos y su modificación temporal de trazado, habrá que mantenerla siempre disponible en su nueva ubicación temporal mientras dure la explotación, ya que aunque actualmente no se ha visto que tenga ningún tipo de uso por parte del ganado, la ley 10/2005 de 11 de noviembre de vías pecuarias de Aragón, indica que *“las vías pecuarias cuyo itinerario discurre por el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón son bienes demaniales de esta Comunidad y, por lo tanto, inalienables, imprescriptibles e inembargables”*.

El desvío de la vía pecuaria coincidiría con el desvío del camino desde la Concesión Caballero hasta enlazar con el desvío propuesto para la Fase III.



*Figura 46. Desvío de vía pecuaria (en magenta) coincidente con desvío camino acceso a parcelas.*

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

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 tendrán en cuenta los objetivos de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007 de 19 de octubre por el que se desarrolla 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 en Aragón, adoptando 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.

En caso de incumplimiento se adoptarán inmediatamente medidas al respecto a fin de cumplir con tales niveles.

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

En el capítulo 1 de este Parte I se ha indicado como se puede acceder a la Concesión “Aragón Frac 1” desde las carreteras circundantes.

Desde este camino se crearán las pistas interiores de acceso a los frentes de explotación de cada una de las zonas de explotación diseñadas.

##### **Anchura de calzada**

La anchura de las pistas internas de circulación será de 6 m con protección lateral y presentarán doble circulación alterna.

**Pendiente**

Las pistas presentarán pendientes no superiores al 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.

## **PARTE II**

Medidas previstas para la rehabilitación del espacio natural afectado por la explotación de recursos minerales



## 1.-REMODELADO DEL TERRENO

La explotación para recursos de la Sección C), arcillas y arenas dentro de la Concesión Aragón Frac 1 nº 5912, en el término municipal de Alcorisa (Teruel), se explotará en tres fases de explotación, cuya situación se muestra en el plano 4.

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 será empleado en el relleno del hueco de excavación conforme se genere, de manera integrada con la explotación. Este se dispondrá de manera que se genere la topografía final de restauración, para posteriormente, una vez generados los taludes y plataformas de restauración proceder a su revegetación.

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:

- La estación forestal ha sido estudiada tanto desde el punto de vista de los parámetros ecológicos forestales como desde el punto de vista bioclimático, estos estudios nos permiten concretar de manera correcta las especies idóneas a utilizar en la restauración.
- 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.

- Disponibilidad de los plántones 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 zonas explotadas se irá rellenando con el estéril de la explotación, quedando al final la zona con un relieve topográfico más suave.

- La restauración de cada una de las fases de explotación será una prolongación de las ya restauradas con anterioridad, tratando de dar uniformidad a todo el hueco explotado e integrando todas las zonas explotadas 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.

- En la zona sur del hueco de explotación se creará una balsa de agua que podría servir como zona de abrevadero para la fauna del entorno

### **1.1.-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 planos 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
	Creación de los canales de drenaje finales
	Revegetación
4.-Actuaciones tras la explotación	Mantenimiento

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

### **1.1.1.-Tales 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. Todos los residuos vegetales generados durante dicha fase pueden ser astillados y empleados en la protección de la tierra vegetal y siembras. Se depositarán sobre el acopio de tierra vegetal para minimizar el impacto de las gotas de lluvia sobre el suelo desnudo. Posteriormente podrán ser reutilizados en las labores de revegetación colocándose

alrededor de las especies plantadas con la misma finalidad de minimizar la erosión hídrica.

### **1.1.2.-Mantenimiento de la tierra vegetal**

Se considera (tras las visitas de campo) que el espesor medio de la tierra vegetal aprovechable es de 0.45 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. El método más adecuado será la siembra de los acopios con especies herbáceas (principalmente leguminosas y gramíneas), adición de mulch y materia orgánica y finalmente se aplicarán riegos sobre los materiales acopiados.

Se deberá evitar el paso de maquinaria o vertidos de residuos sobre los acopios de tierra vegetal a fin de preservar sus condiciones edáficas.



El acopio de la tierra vegetal se localizará en una superficie plana, para evitar erosiones por efecto de la lluvia o la escorrentía superficial. Habrá un acopio temporal para la tierra vegetal que tan pronto como sea posible se irá depositando sobre los niveles de estéril en las zonas que se vayan restaurando.

Se asegurará un espesor de tierra vegetal suficiente para asegurar la viabilidad de las plantaciones arbustivas y arbóreas de al menos 0,4 m de potencia de tierra vegetal. Además se asegurarán unas adecuadas condiciones para la revegetación en lo que se refiere a la distribución de la tierra vegetal, etc. En el caso de aporte externo, el sustrato edáfico podrá tratarse de una mezcla comercial o podrá provenir de sobrantes de obras públicas (si la legislación sobre residuos vigentes en el momento lo permite) pero en cualquier caso, deberá de poseer unas características físico-químicas similares al suelo original. Los acopios de tierra vegetal no superarán los 1,8 metros de altura.

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 tierra vegetal correspondiente a la Fase I se depositará en una parte de la parcela 354, 357, 356 y 355 del polígono 52 de rústica de Alcorisa, mientras que la tierra correspondiente a la Fase II y III se irá depositando sobre la propia zona en restauración para su extendido sobre las zonas que se vayan restaurando de forma progresiva.

Tras observar los perfiles existentes en la concesión se considera que en la zona donde se desarrollarán las seis zonas de explotación hay un espesor aproximado de 0,45m de tierra vegetal.

El total de tierra vegetal generada será de **84.600 m<sup>3</sup>**.

### **1.1.3.-Generación y reperfilado de taludes**

La existencia de suficiente material de estéril para el relleno del hueco minero, y la creación de una topografía final de restauración similar a la actual, lleva consigo la no creación de taludes, o como mucho, suaves taludes que enlazarán los límites de la explotación en el lado este con la superficie de restauración.

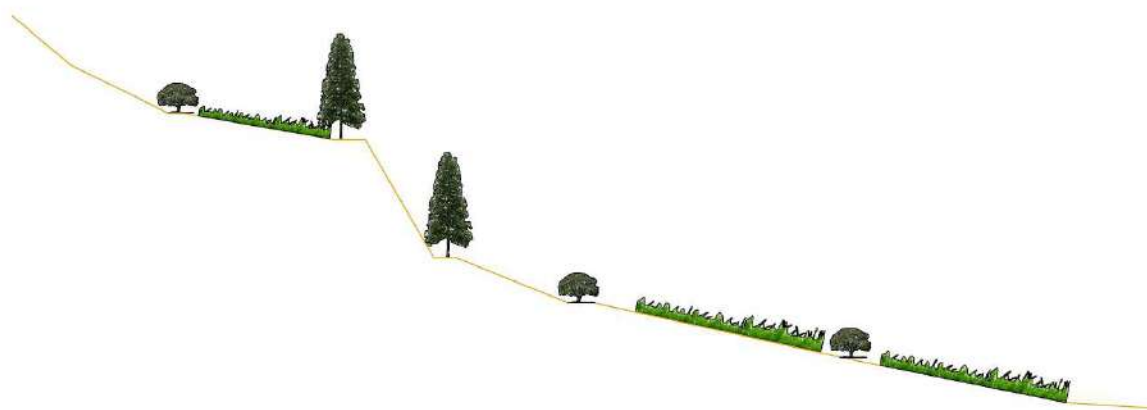
La restauración del área afectada por la explotación minera no tiene el mismo tratamiento para toda la superficie, sino que en función de las pendientes topográficas se le da un tratamiento distinto, pudiéndose diferenciar cuatro áreas de restauración.

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 almendros y olivos. Ocuparán una superficie de 87.069 m<sup>2</sup>

Área 2. Se corresponde con zonas dependientes suaves que recibirán una revegetación mediante siembra manual y plantaciones de arbustivas. Ocuparán una superficie de 28.925 m<sup>2</sup>.

Área 3. Se corresponde con zonas de pendiente media que recibirán una revegetación mediante hidrosiembra y plantaciones. Ocuparán una superficie de 48.047 m<sup>2</sup>.

Área 4. Se corresponde con zonas de pendiente alta que recibirán una revegetación mediante hidrosiembra y colocación de mallas de fibra de coco. Ocuparán una superficie de 24.098 m<sup>2</sup>.



**Figura 47.** Esquema de plantación en un perfil de restauración con pinos a cabeza y pie de los taludes más fuertes, dejando las zonas de pendientes menos fuertes para arbustivas.

Como criterio general de restauración, en las zonas donde quedan amplios taludes de pendientes fuertes, al margen de las labores de hidrosiembra y malla de fibra de coco, se plantarán pinos a pie y cabeza 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 otras especies.

En el plano 27 se muestran las distintas áreas de revegetación de la explotación.

#### **1.1.4.-Acondicionamiento y preparación del terreno**

Al analizar los terrenos sobre los que se quiere llevar a cabo la instauración de la vegetación después de finalizar una explotación minera, se observa la dificultad o imposibilidad de desarrollar cualquier tipo de cubierta vegetal por presentar un sustrato inadecuado debido a las características físicas, químicas y biológicas.

En general, lo que suele ocurrir es que el sustrato suele presentar escasez de materia orgánica y nutrientes o bajas proporciones de elementos finos que dan lugar a texturas gruesas y a una baja estabilidad de los agregados arcillo-húmicos, factores que merman el crecimiento de plántones 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. Aunque la cuenca drenante que pueda afectar a la zona de explotación coincide prácticamente con el propio hueco, está previsto que los bancos de explotación tengan pendiente transversal hacia el interior del pie del talud y longitudinal de este a oeste evitando que la escorrentía por los taludes arrastre materiales que afecten a la revegetación que se realice sobre los mismos.
- 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. Esta medida será de especial relevancia en la plataforma superior empleada para el acopio de materiales y en la plataforma inferior que ocupaba la plaza de la cantera.
- 3 En el caso de observarse a la hora del remodelado de taludes fenómenos de acidificación o alcalinización no previstos se procederá a su remediación mediante enmiendas. En nuestro caso particular, debido a la naturaleza de las rocas a extraer no es de esperar la aparición de dichos fenómenos.
- 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 formas sin aristas marcadas ni taludes vistos con un relieve que se asemeje a los relieves observables en las inmediaciones

Otros factores relativos a la preparación del terreno que se han considerado relevantes son los siguientes.

El acopio de la tierra vegetal procedente de las zonas vírgenes a explotar va a servir, para tapizar todo el terreno. El espesor de tierra vegetal a emplear en la restauración son 45 cm.

Como regla general se evitará el paso de maquinaria de gran tonelaje sobre los terrenos preparados para su revegetación. En caso de ser inevitable o accidental su paso se deberá proceder a su descompactación por medio de cultivadores.

## **2.-RESTAURACIÓN DE LOS ELEMENTOS FORESTALES**

Los proyectos centrados en la restauración de espacios degradados por actividades humanas comparten unos objetivos y fundamentos comunes que pueden ser condicionados por las características específicas de cada ubicación e historial de las actividades desarrolladas en dichos terrenos. Así los objetivos considerados principales en la presente restauración son:

- Iniciar los principios necesarios para potenciar la regeneración vegetal del ecosistema.
- Realizar un encauzamiento de las aguas pluviales y proteger de la erosión a los terrenos afectados y aquellos situados en cotas inferiores.
- Limitar el coste de la restauración a un nivel asumible y viable, teniendo en cuenta el uso futuro del área.

Además, es importante citar la necesidad de preservar la fertilidad edáfica de la primera capa de sustrato o tierra vegetal, con el fin de asegurar la correcta restauración

de los terrenos afectados. Para asegurar dicha fertilidad se practicarán las enmiendas edáficas oportunas, tales como enmiendas calizas y acidas, abonados...

## **2.1.-CARACTERIZACIÓN BIOCLIMÁTICA DE LA ESTACIÓN**

### **2.1.1.-Índices de caracterización climática**

Para la elaboración de los siguientes índices de caracterización climática se han empleado datos procedentes de la estación meteorológica de Alcorisa.

#### Índice de aridez de Martonne

El índice de aridez de Martonne ( $I_a$ ) se define mediante la siguiente expresión:

$$I = \frac{P}{t + 10}$$

donde:

P: precipitación media anual (mm): 416.7

t: temperatura media anual (°C): 13.9

El valor resultante es 17.41.

Según dicho parámetro, la zona en estudio se corresponde con una semiárida de tipo mediterráneo.

#### Índice termopluviométrico de Dantín-Revenga

El índice de Datín-Revenga ( $I_{TP}$ ), al igual que el anterior, se emplea para discretizar la aridez climática en función de la temperatura y precipitación media. Se define mediante la siguiente expresión:

$$I_{TP} = 100 \cdot \frac{T}{p}$$

Donde:



p: Precipitación media anual (mm): 416.7

T: temperatura media anual (°C): 13.9

El valor resultante es 3.35

Según este otro parámetro, la zona en estudio se corresponde con una clasificación de una zona árida.

### Índice de Lang

Se encuentra definido por la siguiente expresión:

$$L = P/T$$

P = Precipitaciones anuales (mm) : 416.7

T = Temperatura media anual (°C): 13.9

El valor resultante es 29.97

Según este otro parámetro, la zona en estudio se corresponde con una clasificación de una zona árida.

## **2.2.-REVEGETACIÓN**

El modelo de revegetación por el que se ha optado consiste en la reintroducción de las especies, en función de las condiciones portantes y edafológicas de la superficie a restaurar. De esta manera, inicialmente se buscará la colonización por especies herbáceas mediante su siembra en toda la superficie de restauración.

Esta primera fase estará acompañada de plantación de arbóreas, *Juniperus oxycedrus* (25 uds/ha), *Rhamnus lycioides* (25 uds/ha), *Lavandula latifolia* (25 uds/ha), *Genista scorpius* (35 uds/ha), *Rosmarinus officinalis* (50 uds/ha), y *Pinus halepensis* (80 uds/ha), los cuales serán plantados a raíz desnuda. El marco de plantación será al tresbolillo con una distribución de especies aleatoria. La plantación de arbóreas se limitará al área limítrofe entre los campos de cultivos y las zonas de sustrato calizo.

Toda la zona donde se localizaban campos de cultivo volverá a dedicarse a campos de cereal, o según fuera su estado antes del inicio de la explotación.

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 tres especies de leguminosas *Onobrychis vicifolia* 10%, *Agropyrum cristatum* 10% y *Trifolium pratense* 10%. y dos de gramíneas: *Medicago Sativa* 50%, *Vicia Sativa* 20%. 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 240 ud/ha, densidad suficiente para la restauración paisajística 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. Los campos de cultivo de almendros y olivos tendrán una densidad acorde a su superficie final, en torno a 300 pies por hectárea.

**Ejecución de la plantación:** Durante la ejecución de la plantación se cuidará el que no se sequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras,

roturas u otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Para evitar que se rompan o se deterioren los cepellones, todas las plantas que estén dispuestas de esta forma, se bajarán del camión con sumo cuidado. Las plantas nunca se apilarán unas encima de otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor. Los ejemplares dañados serán retirados.

Las plantas serán plantadas el mismo día de su llegada a obra. Cuando esto no pueda efectuarse deben cubrirse temporalmente sus raíces.

Los árboles deben centrarse, colocarse rectos y orientarse adecuadamente dentro de los hoyos y zanjas, al nivel adecuado para que, cuando prendan, guarden con el terreno la misma relación que tenían en su anterior ubicación.

En el caso de plantación a raíz desnuda, previa la eliminación de las raíces que lleguen rotas y las que estén magulladas, arreglando los bordes para que queden lisos y sin estrías, se colocará, con cuidado, las plantas, de forma que las raíces queden en su posición normal y sin doblarse, arrojándolas con tierra vegetal y antes de terminar de llenar el hoyo se regará hasta conseguir una perfecta unión de las raíces en el terreno.

Previamente se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque o por otras razones, cuidando conservar el mayor número posible de raicillas. La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

El relleno del resto del hoyo se realizará con tierra vegetal, o bien, con la misma tierra extraída del hoyo fertilizada adecuadamente.

Si las plantas se sirven en macetas o 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.

## 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.

Especie	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*

## Calidad de las plantas y semillas

En ambos métodos a emplear, plantación y siembra, se utilizarán los siguientes tipos de plantas y semillas. En las plantaciones se emplearán, en general, plantas servidas en alveolo forestal con repicado aéreo de raíces, teniendo estos alvéolos un volumen de 200-300 cm<sup>3</sup>. el porte aéreo oscilará entre los 10 y los 50 cm dependiendo de cada especie. La calidad del material de reproducción deberá estar acreditada por haber superado los requisitos que imponen las dos normas con rango de directiva de la Unión Europea que regulan este tipo de materiales de reproducción forestal: la Directiva 66/404/CEE que regula la calidad genética (Calidad interna o genotípica) y la Directiva 71/161/CEE concerniente a la calidad exterior (calidad morfológica o fenotípica). Este material de reproducción forestal deberá tener acreditado su origen, siendo necesario que su región de procedencia sea la denominada “Orla Meridional de la Depresión del Ebro” con código 13, tal y como se recoge en el Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.

En cuanto a las semillas utilizadas para las siembras, estas deberán haber superado los mismos controles de calidad mencionados anteriormente.

### **Labores de protección de la revegetación.**

Debido a la presencia de especies ramoneadoras y más concretamente de cabra montesa por la zona, y aunque no se valla a realizar un vallado de la explotación como tal, habrá que valorar si se observa que no se está produciendo una correcta implantación vegetal, la necesidad de realizar un vallado perimetral de las zonas de revegetación en cada fase. Dicho vallado consistirá en la colocación de una malla cinegética de 2 metros de altura con poste de madera de 2,50 metros de altura y ocho centímetros de grosor, situándose con los postes cada 5 metros y siendo clavados en el suelo 50 cm de media.

### **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.

A continuación, se llevará a cabo la plantación de las especies arbustivas y arbóreas en alvéolo forestal de dos savias, según la composición indicada anteriormente por áreas de tratamiento. Como se indicó anteriormente, la densidad de plantación será 240 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.

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 mediante hidrosiembra en lugares donde no puede realizarse fácilmente la operación tradicional de siembra. Esta dificultad generalmente viene condicionada por motivos de excesiva pendiente, por las implicaciones de alto riesgo de pérdida de semillas por escorrentía, lo que supone asimismo un condicionante adicional para los trabajos previos y posteriores a la labor de hidrosiembra.

Este tratamiento está especialmente indicado para superficies de desmontes y terraplenes, donde las pendientes creadas son elevadas e impiden otro tipo de tratamiento de revegetación.

La hidrosiembra consiste en aportar sobre el terreno una solución acuosa, más o menos concentrada, en donde se encuentra la semilla y otros componentes. Dicho aporte puede realizarse a notable distancia del terreno, mediante su propulsión por bombeo a

presión desde hidrosembradora, lográndose una distribución uniforme de la mezcla de semillas y demás componentes seleccionados.

Los elementos que entran a formar parte de la solución acuosa son básicamente los siguientes:

- Mezcla de semillas: compuesta por especies adaptadas a los condicionantes biofísicos y climáticos de la zona considerada y en las proporciones y dosis adecuadas a los mismos. Son especies de herbáceas y leñosas (arbustivas normalmente).

- Mulch: materia orgánica o inorgánica, cuya función más importante estriba en la formación de una cubierta de protección de la semilla frente a los agentes externos.

- Estabilizador: materia orgánica o inorgánica, cuya función es la estabilización de las partículas de terreno y fijación de la semilla a la superficie hidrosembrada.

- Ácidos húmicos: actúan sobre los elementos hídricos, reteniendo mayor cantidad de agua en el terreno y en caso de aporte excesivo de agua, ayudan al drenaje creando a su vez porosidad en el terreno. Aportan materia orgánica, aumentando la fertilidad del suelo, la capacidad de fertilización del abono y su absorción, acelerando la nascencia y germinación de la semilla y facilitando el transporte de nutrientes de la planta a través de las raíces.

- Agua: es el medio básico para la mezcla y el componente más abundante. Se utiliza como agente de transporte de los demás componentes, así como de reserva de humedad para facilitar la germinación de la semilla.

- Abono mineral: su función consiste en el aporte de los nutrientes necesarios para facilitar la germinación y nascencia de las semillas.

Gracias a la técnica de este método, las semillas y los abonos, se distribuyen uniformemente, asegurándose unas condiciones favorables para una rápida germinación.

La proporción de elementos que debe contener la hidrosiembra se detalla a continuación:

- Semillas: 15 gr/m<sup>2</sup>.
- Estabilizador: 8 gr/m<sup>2</sup>.
- Mulch: 60 gr/m<sup>2</sup>.
- Abono mineral: 60 gr/m<sup>2</sup>.
- Agua: 2,5 l /m<sup>2</sup>.
- Ácidos húmicos: 2 cm<sup>3</sup>.

La hidrosiembra se efectuará de forma que la distribución de la mezcla de hidrosiembra, sea homogénea, uniforme en toda la superficie del talud y según las dosis por metro cuadrado especificadas.

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.

## **INSTALACIÓN DE MALLAS DE COCO**

Las mallas orgánicas biodegradables consisten en un tejido formado por fibras naturales, generalmente yute y/o coco, que presentan un trenzado más o menos espeso en forma de red. Al colocarla sobre el terreno, cada cuadrado de la red actúa como un pequeño dique que mantiene el suelo en su sitio, creando un medio estable para el desarrollo de las semillas. Absorbe el impacto de la lluvia sobre el suelo y retiene gran cantidad de agua que libera lentamente al aire o al suelo por capilaridad. Al ser biodegradable, al cabo de 2-3 años se descompone y aporta materia orgánica al suelo.

Su función principal es la sujeción de las hidrosiembras, aunque también favorecen la retención de agua y la incorporación de materia orgánica al suelo.

Las mallas de coco son de las más resistentes y las hay con diversos tamaños de luz (más densa cuanto mayor pendiente o intensa sea la erosión). Se presentan en rollos que se extienden sobre la superficie a tratar.

Con estas mallas orgánicas se consiguen objetivos como:

- Absorción de la energía cinética producida por la partícula erosiva de la gota de agua, viento, nieve...
- Aumento de la capacidad de campo o de retención de agua de suelo, al evitar la pérdida de agua por evaporación.
- Regular la temperatura del suelo al amortiguar su exposición al frío y al calor.
- Constituir como un elemento que se incorpora al suelo formando con éste un horizonte orgánico por ejemplo.

Con el paso del tiempo, el crecimiento de las plantas, sobre todo la integración de sus raíces en el suelo existente y la estructura reticular aumenta la resistencia del

talud, proporcionando una protección natural contra los efectos de la erosión, que se aumenta de manera progresiva con el paso del tiempo.

### **3.-PLAN DE MANTENIMIENTO**

El plan de mantenimiento poseerá una duración establecida en 2 años, desde la finalización de los trabajos de restauración de cada fase.

#### **3.1.-MANTENIMIENTO DE LA REVEGETACIÓN**

Las operaciones incluidas dentro del plan de mantenimiento que deberá prolongarse durante un periodo mínimo de dos años, son las siguientes

1. Riegos. Su finalidad es asegurar los requerimientos de agua de las plantas para su desarrollo.

Los riegos se harán de tal manera que no descalcen a las plantas, no se efectúe un lavado del suelo, ni den lugar a erosiones del terreno. Tampoco deberán producir afloramientos a la superficie de fertilizantes, ni de semillas.

Con el fin de evitar fuertes evaporaciones, se efectuarán en las primeras horas de la mañana y en las últimas de la tarde, pero los riegos de plantación se efectuarán en el mismo momento en que cada planta es plantada.

Como se ha expuesto con anterioridad el plan de riegos se mantendrá durante los dos años siguientes a la plantación y siembra de las especies.

2. Reposición de marras. Durante cada verano del plan de mantenimiento se deberá comprobar la existencia de pies muertos. Será necesario retirar el 100 % de los pies muertos y sustituirlos por otros de la misma especie y características, siguiendo en principio la misma técnica y época de plantación inicial.

3. Escardados: Debido al clima existente en el área, en el caso de observarse durante la primavera competencia biológica entre las herbáceas y el matorral

deberá procederse al escardado de las herbáceas en un radio suficiente para asegurar la protección de la vegetación arbustiva.

### **3.2.- CONTROL DE LA EROSIÓN**

Las aguas van a ser uno de los factores que más se pueden llegar a ver perjudicados por la explotación, ya que la llegada de materiales en suspensión a la misma puede generar una serie de impactos en cadena.

Las aguas de lluvia que circulen por la zona de explotación, dada la composición química de las rocas, no presentarán contaminación química. Además, la disposición en ladera de la explotación con bancos abancalados actualmente abandonados, pero que sirvieron como campos de cultivo y que generan superficies planas con un importante espesor de tierra vegetal, que filtra mucho las aguas e impide una escorrentía fuerte, unido a la lejanía de cauces permanentes de agua, hace que prácticamente sea imposible que haya vertidos o afluencia de materiales en suspensión hacia la red de drenaje natural. En cualquier caso se va a crear un canal perimetral de drenaje a lo largo de cada una de las fases de explotación para evitar que las aguas de escorrentía entren dentro del hueco minero y se vayan hacia la red de drenaje natural. Los canales perimetrales de drenaje estarán excavados en el terreno natural y debido a que la cuenca drenante en esta zona es muy pequeña tendrán unas dimensiones reducidas, de 0,50 metros en la base y 1 metro en la zona superior. Si a lo largo de la explotación se viera que es necesario evitar la afluencia de sólidos en suspensión a la red de drenaje natural cercana a la zona de estudio se establece que:

- Se canalizarán las aguas hacia el interior del hueco minero, o bien dirigirán las aguas hasta la zona donde de forma natural fluyen las aguas previo paso de las mismas por balsas de decantación donde se depositen los sólidos en suspensión.
- Se retirarán, obligatoriamente por gestor autorizado de vertidos peligrosos, los aceites usados y cualquier otro, así clasificado, procedente de la explotación.
- Todos los cambios de aceite o reparaciones de maquinaria se realizarán en un lugar adaptado a tal fin, evitando la posible contaminación de las aguas.
- Se procederá a la restauración de la superficie afectada, donde se sembrarán y plantarán las especies reflejadas en el Plan de Restauración. En el momento se



establezca la cubierta vegetal, se minimizará la erosión y las aguas que circulen no arrastrarán sólidos en suspensión.

## 4.-PLAN DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA

El objeto del programa de vigilancia ambiental es establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el estudio de impacto ambiental, comprobando la eficacia de las mismas y, en su caso, introduciendo las oportunas modificaciones, previa consulta y conformidad del órgano sustantivo. La vigilancia ambiental se garantizará mediante el programa de aplicación de las medidas correctoras, la aplicación de la legislación vigente, realización de planes de labores anuales y los avales.

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 competente, 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.

#### **4.1 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 zonas de acopios. Dichos terrenos no deben ser afectados ni por la maquinaria ni por los trabajadores empleados. Se estudiará la existencia de rodadas y/o basuras así como daños en la vegetación existente.
<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

<p align="center"><b>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN</b></p> <p align="center"><b>SALVAGUARDA DE LA FAUNA EN EL ENTORNO DE LA</b></p> <p align="center"><b>SUPERFICIE DE EXPLOTACIÓN</b></p>	
<b>Objetivos</b>	
	<p>Evitar la afección directa a nidadas, camadas o puestas durante la fase de explotación, en especial durante el desbroce y movimiento de tierras y circulación de maquinaria, mediante un reconocimiento del terreno previo al inicio de las labores de explotación.</p> <p>Evitar la mortandad directa de fauna por acciones de la explotación.</p>
<b>Actuaciones</b>	
	Zona de explotación y acopios
<b>Lugar de inspección</b>	
	Zonas donde se vayan a realizar desbroces, talas o movimientos de tierras
<b>Parámetros de control y umbrales</b>	
	<p>-Existencia de nidos, camadas o puestas de especies amenazadas.</p> <p>-Umbral de alerta: Visualización de especies protegidas en época de cría en la proximidades de la obra.</p> <p>-Umbral inadmisibile: destrucción de nidadas, camadas o puestas de especies amenazadas, o la muerte de estas especie amenazadas.</p>
<b>Periodicidad de la inspección</b>	
	Semanal o quincenal en función del periodo de movimientos de tierra. Si coincide con la época de cría de especies amenazadas, será un control semanal, si es fuera de esa época crítica, será quincenal.
<b>Medidas de prevención y corrección</b>	
	<p>-En caso de existir nidadas o camadas en la zona de actuación, deberá diseñarse un plan de actuación y en caso de tratarse de especies catalogadas o amenazadas se pondrá en conocimiento de la autoridad competente.</p> <p>En nidadas o camadas de especies no amenazadas, se estudiará la posibilidad de su traslado o cría asistida.</p>
<b>Documentación</b>	
	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia y en los informes periódicos de seguimiento.

<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 riesgos 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, debido a la utilización de maquinaria durante las labores de explotación de la cantera	
<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> <p>La realización de voladuras durante los trabajos de explotación, si se tuvieran que realizar, estará sujeta a la norma UNE 22-381-93 de modo que las vibraciones registradas en las edificaciones e instalaciones comprendidas en el ámbito del estudio de impacto ambiental no sobrepasen los límites previstos en la misma.</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>
Mensualmente y puntualmente ante quejas puntuales.
<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 de la barranquera existente al oeste de la zona de explotación	
<b>Lugar de inspección</b>	
Posibles líneas de flujo de agua de escorrentía entre la explotación y dicha barranquera	
<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>	
Mensualmente	
<b>Medidas de prevención y corrección</b>	
Revisión de posibles fugas de aceites o combustible en la maquinaria, y de la zona acondicionada para el cambio de aceites.	
Realización de balsas de decantación en los canales de drenaje para conducción de las aguas de escorrentía 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>	
Mantenimiento de la señalización precisa para advertir los riesgos inherentes a una explotación minera.	
Formación en materia de prevención de accidentes laborales a los trabajadores de la obra.	
<b>Lugar de inspección</b>	
Toda la superficie de explotación y acopios.	
<b>Parámetros de control y umbrales</b>	
Falta de la señalización de obra	
La no aplicación de las medidas de prevención de riesgos establecidas en el documento de seguridad y salud	
<b>Periodicidad de la inspección</b>	
Mensualmente	
<b>Medidas de prevención y corrección</b>	
Restitución de toda la señalización precisa para salvaguardar la seguridad de las personas.	
Formación de los trabajadores.	
<b>Documentación</b>	
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia.	

<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN</b>	
<b>CONTROL DE VERTIDOS ACCIDENTALES</b>	
<b>Objetivos</b>	
El objetivo perseguido es garantizar la gestión de vertidos y limitar las afecciones sobre acuíferos así como en cursos de agua.	
<b>Actuaciones</b>	
<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 inadmisibile 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>	

<p>capacidad para albergar todos los residuos generados. Se realizarán recogidas periódicas, en número necesario.</p> <p>No se admitirán recogidas de residuos sin haber cumplimentado la documentación necesaria.</p>
<b>Periodicidad de la inspección</b>
Cada dos semanas 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>
<p>Se realizará un seguimiento de la reposición de servicios afectados, para comprobar que ésta sea inmediata. Así:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-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.</li> <li>-Se repondrán las posibles afecciones sobre puntos de abastecimiento de aguas, líneas eléctricas, cruce con postes y líneas telefónicas, etc.</li> <li>-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.</li> </ul>
<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.



## **4.2 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 umbral admisibles y las medidas a implementar en el caso de que los umbrales se sobrepasen.

Los indicadores empleados para el seguimiento ambiental de los impactos generados, así como otros indicadores que se consideren necesarios podrán ser tenidos en cuenta para la identificación de potenciales impactos no contemplados en el EsIA y el alcance de los mismos.

<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE RESTAURACIÓN</b>	
<b>SEGUIMIENTO DE LA REFORESTACIÓN</b>	
<b>Objetivos</b>	
El objetivo perseguido es garantizar en todo momento la correcta implantación de la cobertura arbórea en el área de restauración.	
<b>Actuaciones</b>	
Reforestación de los terrenos en restauración y aplicación del mantenimiento de la vegetación (riegos, escardas...) necesarios para la correcta implantación de la vegetación.	
<b>Lugar de inspección</b>	
Toda la superficie de explotación y acopio de materiales.	
<b>Parámetros de control y umbrales</b>	
-Porcentaje de marras superior al 20%  -Aspecto poco turgente de los vegetales, coloración anómala (amarillenta), presencia de patologías.	
<b>Periodicidad de la inspección</b>	
Mensualmente	
<b>Medidas de prevención y corrección</b>	
-Reposición de las marras producidas por ejemplares de la misma especie y genotipo.  -Actuaciones fitosanitarias encaminadas a la mejora del estado vegetativo de la revegetación. Dichas actuaciones se determinarán en su caso basándose en la naturaleza de la afección.	
<b>Documentación</b>	
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia.	

<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE RESTAURACIÓN</b>	
<b>CONTROL DE LOS PROCESOS EROSIVOS</b>	
<b>Objetivos</b>	
El objetivo perseguido es controlar todos aquellos procesos erosivos que puedan aparecer en la restauración de la explotación. Se deberá prestar atención especialmente a la salvaguarda de la tierra vegetal extendida.	
<b>Actuaciones</b>	
Reperfilado de los taludes de restauración	
<b>Lugar de inspección</b>	
Toda la superficie de explotación y zonas donde estaban los acopios de materiales	
<b>Parámetros de control y umbrales</b>	
-Aparición de evidencias de fenómenos erosivos en los taludes	
<b>Periodicidad de la inspección</b>	
Mensualmente	
<b>Medidas de prevención y corrección</b>	
-Medidas encaminadas a desviar las aguas en su cabecera mediante canales de desagüe.	
-Medidas encaminadas a retocar aquellos puntos que muestren desperfectos	
<b>Documentación</b>	
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia.	

<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE RESTURACIÓN</b>	
<b>SALVAGUARDA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS</b>	
<b>Objetivos</b>	
El objetivo perseguido es el control de la contaminación de las aguas superficiales existentes, en concreto el control de sólidos finos en suspensión en dichas aguas.	
<b>Actuaciones</b>	
Observación del estado de las barranqueras situados al oeste	
<b>Lugar de inspección</b>	
Posibles líneas de flujo de agua de escorrentía entre la zona restaurada y dichas barranqueras.  Canales perimetrales	
<b>Parámetros de control y umbrales</b>	
Aumento turbidez de las aguas en dichas barranqueras en momentos de lluvias	
<b>Periodicidad de la inspección</b>	
Mensualmente	
<b>Medidas de prevención y corrección</b>	
Limpieza y acondicionamiento de los canales perimetrales  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.

## **5.-ANTEPROYECTO DE ABANDONO DEFINITIVO DE LAS LABORES.**

Al finalizar el aprovechamiento, y cuando la entidad explotadora deba proceder a la rehabilitación y abandono definitivo de la explotación, presentará para su autorización ante la autoridad competente en materia de seguridad minera un proyecto de abandono definitivo de las labores en las que se justificarán las medidas adoptadas y a adoptar para garantizar la seguridad de las personas.

Una vez autorizado, con las modificaciones que en su caso estime la autoridad competente en materia de seguridad minera, la entidad explotadora ejecutará los correspondientes trabajos y una vez finalizados, lo comunicará a la misma, solicitando la autorización de abandono definitivo de la explotación.

El abandono definitivo de los trabajos de explotación se realizará teniendo en cuenta las siguientes medidas:

1. Una vez remodelado el terreno y terminada la revegetación de la superficie, la superficie afectada presentará una morfología suave, sin grandes desniveles, perfectamente estable desde un punto de vista geotécnico, que no entrañará riesgo alguno para las personas que hagan uso de ella o circulen por los alrededores.
2. No quedará ningún acopio de materiales de rechazo por haber sido totalmente utilizados para el relleno del hueco minero. Tampoco quedarán acopios de mineral aprovechable en el área afectada ni en su entorno.
3. Los caminos circundantes serán restituidos, en caso de ser necesario, a su estado original quedando en perfectas condiciones para el uso normal y habitual de los mismos.
4. Se asegurará la limpieza de toda el área afectada por la explotación, así como su entorno, retirándose cualquier desecho derivado de la actividad o de los trabajos de restauración, incluyendo cualquier envase, trapo u otros desechos sólidos.
5. Una vez concluida la restauración del espacio explotado se retirarán también los carteles y señales relativos a la explotación minera.

## **6.-ANÁLISIS CUALITATIVO DE LA SITUACIÓN TRAS LA RESTAURACIÓN.**

Las actuaciones que se realizan en general tratan de realizar una rehabilitación de pistas mineras, accesos y entorno afectado, mediante una remodelación de las geometrías, buscando además una estabilidad de taludes y control de la escorrentía superficial. Se proponen medidas para evitar la posible erosión, por escorrentías concentradas o difusas.

Además se busca una protección del paisaje, buscando adecuar el entorno e integrar en el paisaje todos los terrenos afectados por la actividad.

A continuación se expone la situación objeto del proyecto una vez finalizada la explotación, producida la retirada de las instalaciones, maquinaria y servicios auxiliares, y ya ejecutado el Plan de Restauración, para valorar los cambios frente a la situación inicial.

- Eliminación completa del impacto sobre la atmósfera en sus dos vertientes de emisiones atmosféricas, por generación de polvo y gases de combustión y de contaminación acústica por producción de ruido, Aumentará de esta forma la calidad del aire.
- Eliminación del impacto sobre la edafología al regenerar artificialmente la zona y recuperar la productividad del suelo.
- Eliminación del impacto sobre la hidrología, por finalización de la explotación con lo que se evita el vertido de sustancias contaminantes e implantación de una cubierta vegetal y construcción de cunetas de drenaje adicionales, en caso necesario, que eviten principalmente el transporte de sólidos en suspensión a las corrientes de agua.
- Eliminación del impacto sobre los procesos geofísicos. Al poner en marcha el Plan de restauración se conformarán taludes finales y hueco resultante de modo que se pueda desarrollar un uso adecuado de la zona. Por otra parte, la implantación de una cubierta vegetal eliminará los procesos de erosión que se podían producir durante la fase de explotación.
- En referencia al paisaje se mejorará considerablemente la calidad visual al conseguir la integración de la zona afectada en el entorno.



- Eliminación del impacto producido sobre la vegetación, al ponerse en marcha el plan de revegetación que rehabilitará y restaurará la que fue eliminada durante la fase de explotación.
- Eliminación total del impacto sobre la fauna. En este sentido, los riesgos de atropellos por circulación de maquinaria desaparecerán, acabará la pérdida de hábitats por la finalización de extracción del recurso minero y el abandono de la zona en lo que respecta a la maquinaria y el personal, junto a la implantación de la vegetación, hará que la fauna que había podido abandonar la zona vuelva a ella.
- En cuanto al impacto socio-económico, desaparecerán algunos beneficios derivados de la ejecución del proyecto: creación de empleo directo e indirecto en la zona, mejora del sector terciario, etc.. El impacto negativo que pudiera derivarse del empeoramiento del bienestar de las personas de las poblaciones cercanas, desaparecerá con la finalización de la explotación.

En resumen, después de finalizada la explotación, con la ejecución del Plan de Restauración propuesto, se consiguen los siguientes puntos.

- Una topografía final acorde al entorno e integrada en el paisaje.
- Un remodelado del terreno adecuado al entorno y al uso propuesto.

## **PARTE III**

Medidas Previstas para la Rehabilitación de los Servicios e instalaciones anejos a la explotación de los recursos naturales



Según el Real Decreto 975/2009 la Parte III del Plan de Restauración “Medidas previstas para la rehabilitación de los servicios e instalaciones anejos a la investigación y explotación de recursos minerales”, contendrá, como mínimo, descripción de los siguientes aspectos, cuando proceda, en función del tipo de rehabilitación proyectada:

1. Instalaciones y servicios auxiliares.

a) Desmantelamiento y rehabilitación de zonas en las que se sitúen las instalaciones de preparación, plantas de concentración y plantas de beneficio de la explotación.

b) Desmantelamiento y rehabilitación de zonas de instalaciones auxiliares tales como naves, edificios, obra civil, etc.

2. Instalaciones de residuos mineros. La rehabilitación del espacio afectado por las instalaciones de residuos mineros se regula en el plan de gestión de residuos mineros.

Como instalaciones únicamente se podrá emplear una caseta de obra acondicionada para su uso como vestuario por parte del personal destinado a la explotación. Este tipo de casetas no precisan la ejecución de obra civil para su instalación, pudiendo ser trasladada de forma sencilla por medios mecánicos.

Los caminos de acceso al área de explotación son los existentes en la actualidad, con lo que no cabe en cuenta su eliminación tras la explotación. En caso de observarse un deterioro de su estado actual, se procederá a su reparación y rehabilitación.

Los trabajos de restauración se van desarrollando a la vez que los de explotación.

En cualquier caso, cuando se desarrollen trabajos de restauración se contemplarán además los siguientes aspectos:

- Eliminación de cualquier instalación que se pueda crear al efecto de repostaje de vehículos y mantenimiento.
- Retirada de cualquier maquinaria móvil y equipos de mantenimiento.
- Desmontaje y retirada de vallados, cerramientos metálicos y señales a lo largo de toda el área de afección.

Las labores de abandono y restauración de los servicios e instalaciones ajenos a la explotación deberán llevarse a cabo en el año posterior a la finalización de las labores extractivas. Para el abandono definitivo de las labores de aprovechamiento la empresa explotadora deberá obtener la correspondiente autorización de la autoridad competente, esta adoptará posteriormente las medidas de seguridad precisas para salvaguardar la seguridad y los intereses de terceros.

Así, en conformidad con el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, la empresa explotadora deberá entregar un proyecto de abandono definitivo de labores al finalizar los trabajos de explotación, con el fin de obtener la autorización de abandono definitivo.

## **PARTE IV**

### **Plan de Gestión de residuos**





## 1.-ALCANCE Y OBJETIVOS

El alcance del presente documento se encuentra establecido según lo dispuesto en el *“Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras”* en el que se establece:

La gestión de residuos mineros no incluye aquellos que no resultan directamente de la investigación y aprovechamiento, aunque se generen en el desarrollo de estas actividades, como son los residuos alimentarios, los aceites usados, las pilas, los vehículos al final de su vida útil y otros análogos, que se regirán por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de Residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Los puntos 1b, 1d, 1f, 1g y 1h del citado artículo 18 del Real Decreto 975/2009 referentes a las instalaciones de residuos mineros no son de aplicación debido a que no se llevarán a cabo instalaciones de residuos mineros. Se irán rellenando los huecos de explotación procedentes del aprovechamiento del mineral con fines de rehabilitación, no teniendo éstos consideración de instalación de residuos mineros (artículo 3 del Real Decreto 975/2009).

El proyecto no contempla ninguna instalación de residuos al realizarse las labores de la explotación por el método de transferencia directa al hueco de mina, no teniendo, por tanto, conforme a lo establecido en el Art 3 del Real Decreto 975/2009 la consideración de “instalación de residuos mineros”, y no estar ningún acopio de estériles más de tres años activo. Si por alguna circunstancia hubiera necesidad de ampliar la duración de los acopios, llegado el caso se redactará un plan de gestión de residuos mineros para la instalación de residuos.

Así los objetivos del plan de gestión de residuos mineros serán:

- Prevenir o reducir la producción de residuos mineros y su nocividad.
- Fomentar la recuperación de los residuos mineros mediante su reciclado, reutilización o valorización cuando ello sea respetuoso con el medio ambiente de conformidad con la legislación vigente.
- Garantizar la eliminación segura a corto y largo plazo de los residuos mineros.

El cumplimiento de este objetivo deberá tenerse en cuenta en la planificación y

el desarrollo de las fases de explotación u operación de la instalación de residuos, cierre y clausura, y mantenimiento y control posterior a la clausura.

### **1.1 .PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD.**

Para mantener un compromiso con el medio ambiente, es necesario disponer de un sistema que garantice la adecuada gestión de los residuos y desechos, tanto líquidos como sólidos, para evitar la contaminación de los suelos y de las aguas superficiales o subterráneas del lugar.

De esta manera se permitirá su traslado a las plantas de reciclado o de tratamiento y en algunos casos, su reutilización en otras industrias.

La gestión de los residuos generados como consecuencia de la actividad, se hará conforme a lo dispuesto en la legislación vigente en esta materia, que se recoge en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de Residuos y suelos contaminados para una economía circular (que incluye la regulación sobre los suelos contaminados). 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 constituyan 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:

<b>RESIDUO</b>	<b>ALMACENAMIENTO</b>	<b>TIPO RESIDUO</b>	<b>GESTIÓN</b>
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

RU: residuos asimilables 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.



-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 de constar el consentimiento del gestor, su firma y los datos del residuo aceptado, relativos a su aceptación y establecidos en la legislación vigente de aplicación.

Notificación previa al traslado.

El gestor autorizado deberá efectuar un preaviso de traslado de los mismos al órgano de administración competente.

En este preaviso se identificará al productor que va a efectuarla entrega y se expresará el lugar de recogida, la matrícula del vehículo y el transportista a utilizar, la fecha y el itinerario previsto de recogida y el tipo de residuo con identificación del código LER.

Documento de control y seguimiento.

Será archivada copia del documento de control y seguimiento de los residuos, para evidenciar la recogida por parte del gestor de residuos.

#### Planes de emergencia en caso de derrame:

Un derrame de sustancias peligrosas puede ser motivado por las actividades de mantenimiento o por actividades donde se almacenen las sustancias peligrosas.

Con el fin de prevenir y reducir los impactos medioambientales que puedan estar asociados a ellos se han diseñado unos planes de prevención y respuesta para todas estas potenciales situaciones de derrame.

-Derrames en la zona de mantenimiento.

Con los trabajos de mantenimiento pueden producirse derrames accidentales fruto del manejo de sustancias peligrosas como disolventes, aceites o líquidos diversos.

Como primera medida preventiva es muy importante la formación de los trabajadores, que deben conocer la peligrosidad de las sustancias que manejan y las consecuencias medioambientales de un derrame de las mismas. Asimismo se le proporcionará a los trabajadores formación con respecto a las medidas a tomar en caso de que ocurra algún derrame.

En los centros de trabajo ha de disponerse de las fichas de seguridad de las sustancias peligrosas que se manejen, donde se especificará la peligrosidad de las mismas.

Han de realizarse revisiones periódicas del estado de conservación de los recipientes que contengan sustancias peligrosas, tanto de los que contienen materias primas como los recipientes que contienen residuos.



Todos los recipientes deberán tener asociadas bandejas de recogida adecuadas a cada tipo de sustancia.

Se dispondrá de material absorbente adecuado de las sustancias potencialmente derramadas.

- Derrames en zonas de almacenamiento.

En las zonas de almacenamiento se tendrán en cuenta las medidas indicadas anteriormente, como la formación de los trabajadores, revisión periódica de los recipientes, existencia de sustancias absorbentes.

Derrames en zonas exteriores a la zona de mantenimiento.

En ocasiones no es posible realizar reparaciones u operaciones de mantenimiento dentro de la zona destinada a tal fin, porque solamente se pueden llevar a cabo en los lugares donde se encuentra la máquina.

En estos casos en la realización de estas operaciones también existen riesgos de derrames de sustancias peligrosas y se actuará de la misma forma que en los casos anteriores.

## **2.-CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS**

El objetivo de la explotación de la Concesión Aragón Frac 1 nº 5912 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.

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.

Fase 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)
I	6,36	1.919.494	603.560	1.146.764	1.315.761	28.620
II	6,06	2.572.367	808.910	1.536.929	1.763.424	27.270
III	6,38	2.480.257	779.955	1.481.915	1.700.302	28.710
	18,8	6.972.118	2.192.425	4.165.608	4.779.487	84.600

*Tabla 18. Volúmenes totales de tierras a gestionar.*

### 3.-CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS

Para clasificar la instalación de residuos mineros, debemos usar el Anexo II del Real Decreto 975/2009 en el que especifica los criterios para ser clasificado como categoría A:

a) Conforme a una evaluación del riesgo realizada teniendo en cuenta factores tales como el tamaño actual o futuro, la ubicación y el impacto medioambiental de la instalación de residuos, pudiera producirse un accidente grave como resultado de un fallo o un funcionamiento incorrecto, por ejemplo, el colapso de una escombrera o la rotura de una presa, o

b) Si contiene residuos clasificados como peligrosos con arreglo a la Directiva 91/689/CEE por encima de un umbral determinado, o

c) Si contiene sustancias o preparados clasificados como peligrosos con arreglo a las Directivas 67/548/CEE ó 1999//45/CE por encima de un umbral determinado.

Según lo anterior, el acopio de estériles NO puede clasificarse dentro de la categoría A

#### **4.-DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD QUE GENERA LOS RESIDUOS MINEROS Y DE CUALQUIER TRATAMIENTO POSTERIOR AL QUE ESTOS SE SOMETEN.**

La actividad consiste en la extracción a cielo abierto y mediante bancos descendentes de los niveles de arcillas y arenas. Se emplearán medios mecánicos mediante el arranque directo con una máquina retroexcavadora.

Los residuos mineros que se generarán en esta explotación son consecuencia de la propia actividad de explotación, y por lo tanto se centran en los estériles de la propia actividad extractiva. No es necesario llevar a cabo ningún tratamiento posterior de estos estériles, únicamente su transporte y vertido en los huecos anteriores que se van generando en la propia explotación para su relleno y conformado. Tampoco se va a realizar ningún tipo de transformación de las arcillas o arenas que se extraigan, excepto su posible mezcla.

## **PARTE V**

Calendario de ejecución y coste estimado de los trabajos de rehabilitación



## 1.- CALENDARIO DE EJECUCIÓN

El diseño de la explotación permite que la restauración de la zona afectada por la explotación comience a partir del segundo-tercer año del desarrollo de los trabajos. El primer año se dedicará a la explotación de la Fase I creándose un hueco de explotación que comenzará a restaurarse a partir del segundo-tercer año. A partir de ese momento se irán simultaneando los trabajos de explotación con los de restauración.

El calendario de ejecución de la restauración será:

### **Año 1: Fase I**

- Inicio de la explotación en la Fase I sobre una superficie de 1,04 has
- Creación del acopio temporal de estériles.
- Depósito de los estériles en el acopio preparado a tal efecto.
- Creación de un acopio temporal de tierra vegetal.
- Extracción del recurso minero.

### **Año 2: Fase I**

- Continúa la explotación de la Fase I avanzando los trabajos hacia el oeste, ampliándose la zona de explotación en 1,36 has.
- Mantenimiento de la tierra vegetal en su acopio.
- Extracción del recurso minero en un volumen de 104.000 m<sup>3</sup> aproximadamente.
- Inicio de los trabajos de restauración hacia el final del segundo año de explotación.

### **Año 3: Fase I**

- Continúa la explotación de la Fase I avanzando los trabajos hacia el oeste, ampliándose el hueco operativo en 1,27 has.
- Avanzan los trabajos de restauración hacia el oeste, con el vertido de estériles, tanto del acopio, como vertido directo desde las zonas de explotación.
- Extracción del recurso minero en un volumen de 104.000 m<sup>3</sup> aproximadamente.

#### **Año 4: Fase I**

- Continúa la explotación de la Fase I avanzando los trabajos hacia el nor oeste, ampliándose el hueco operativo en 0,90 has.
- Comienzan los trabajos de extendido de tierra vegetal en el inicio de la zona restaurada a la vez que se sigue con el mantenimiento del resto de la tierra vegetal en su acopio.
- Continúan los trabajos de restauración en el resto del hueco de explotación donde sea viable realizar dichos trabajos. Ya se hace vertido directo de estériles sobre la zona a restaurar
- Extracción del recurso minero

#### **Año 5: Fase I**

- Continúa la explotación de la Fase I avanzando los trabajos hacia el nor oeste, ampliándose el hueco operativo en 0,90 has.
- Continúan los trabajos de restauración en el resto del hueco de explotación donde sea viable realizar dichos trabajos
- Extendido de tierra vegetal sobre las zonas que continúan en restauración y mantenimiento del resto de la tierra vegetal en el acopio existente.
- Extracción del recurso minero.

#### **Año 6: Fase I**

- Continúa la explotación de la Fase I avanzando los trabajos hacia el nor oeste, ampliándose el hueco operativo en 0,89 has.
- Continúan los trabajos de restauración en el resto del hueco de explotación donde sea viable realizar dichos trabajos
- Extendido de tierra vegetal sobre las zonas que continúan en restauración y mantenimiento del resto de la tierra vegetal en el acopio existente.
- Extracción del recurso minero.
- Finalización de la Fase I de explotación

#### **Año 7 a 14: Fase II**

- Se desarrollan trabajos de explotación en la Fase II, avanzando de los frentes abiertos en la Fase I hacia el oeste.
- Se va terminando de restaurar el hueco de explotación creado en la Fase I, con el extendido de estériles para conformar la topografía final de restauración y sobre estos se van depositando las tierras vegetales procedentes del acopio.
- A la vez que avanza la explotación avanza la restauración de la Fase II mediante el vertido directo de estériles al hueco, sin necesidad de mantener un acopio de estériles.
- Extracción del recurso minero.

### **Año 15 a 21: Fase III**

- La explotación avanza hacia el oeste en la Fase III, siendo necesaria la retirada previa de la tierra vegetal.
- Se seguirá el mismo proceso simultáneo de explotación-restauración a lo largo de la Fase III.

### **Año 21-22:**

- Se terminará la restauración de todo el hueco de explotación.



## 2.-PRESUPUESTO

A continuación se presenta el presupuesto de los trabajos de restauración de la superficie afectada por las labores de explotación minera.

Se considera una superficie total de 18,8 has, ya que todos los acopios se localizan en superficies comprendidas dentro del hueco de explotación.

No se contemplan los costes de movimiento de estériles, ya que se incluyen dentro de los costes de explotación, al aplicarse una minería de transferencia entre las distintas zonas de explotación e ir desarrollándose las labores de restauración a la vez que las de explotación.

### **PRESUPUESTO FASE I.**

PRESUPUESTO FASE I

CONCEPTO	UD	CANTIDAD	PRECIO UD	PRECIO TOTAL
Tierra vegetal	m³	28620	0.65	18.603
Abonado	has	6,36	70	445
Abono	has	6,36	625	3.975
Siembra	has	6,36	70	445
Semillas	has	6,36	360	2.290
Hidrosiembra	has	2.87	1650	4.736
Plantación	has	2,86	1875	5.363
Malla fibra	m²	9012	3.4	30.641
Vigilancia Ambiental	has	6,36	550	2.310
Seg y Sal.	pa	1	750	750
			SUBTOTAL	<b>69.558</b>

### **PRESUPUESTO FASE II.**

PRESUPUESTO FASE II

CONCEPTO	UD	CANTIDAD	PRECIO UD	PRECIO TOTAL
Tierra vegetal	m³	27270	0.65	17.726
Abonado	has	6.06	70	424
Abono	has	6.06	625	3.788
Siembra	has	6.06	70	424
Semillas	has	6.06	360	2.182
Hidrosiembra	has	2,14	1650	3.531

Plantación	has	2,53	1875	4.744
Malla fibra	m²	6301	3.4	21.423
Vigilancia Ambiental	has	6.06	550	3.333
Seg y Sal.	pa	1	750	750
			<b>SUBTOTAL</b>	<b>58.325</b>

### **PRESUPUESTO FASE III.**

#### PRESUPUESTO FASE III

CONCEPTO	UD	CANTIDAD	PRECIO UD	PRECIO TOTAL
Tierra vegetal	m³	28710	0.65	18.662
Abonado	has	6.38	70	447
Abono	has	6.38	625	3988
Siembra	has	6.38	70	447
Semillas	has	6.38	360	2.297
Hidrosiembra	has	2.18	1650	3.597
Plantación	has	2.25	1875	4.219
Malla fibra	m²	8701	3.4	29.583
Vigilancia Ambiental	has	6.38	550	3.509
Seg y Sal.	pa	1	750	750
			<b>SUBTOTAL</b>	<b>65.202</b>

### **PRESUPUESTO DRENAJE Y OLIVOS.**

#### PRESUPUESTO ZONA ACOPIO Y DRENAJE

CONCEPTO	UD	CANTIDAD	PRECIO UD	PRECIO TOTAL
Tratamiento olivos	ud	60	650	..... 39.000
Canal drenaje	m²	1390	1,8	2.502
			<b>SUBTOTAL</b>	<b>41.502</b>

## RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

FASE	CONCEPTO	IMPORTE
FASE I	RESTAURACIÓN	69.558€
FASE II	RESTAURACIÓN	58.325€
FASE III	RESTAURACIÓN	65.202€
DRENAJES Y OLIVOS	RESTAURACIÓN	41.502€
<b>TOTAL DE EJECUCION MATERIAL</b>		<b>234.587€</b>
19% GASTOS GENERALES Y BENEFICIO INDUSTRIAL		44.572€
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>279.159€</b>
21% I.V.A		58.623€
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>337.782€</b>

Asciende el presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS

Asciende el presupuesto de Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS

Asciende el presupuesto General a la expresada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE MIL SETECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS.

**El coste general de restauración para toda la explotación por hectárea sin IVA es de 14.849€.**

Teruel, 31 de octubre de 2022

Fdo. José Miguel Aranda Alentorn  
Geólogo, col nº 1.086  
Ing. Tec. de Minas. col nº 323

Fdo. Emilio Nieto Soriano  
Lic. Geografía e Historia

# ANEXOS

**ANEXO I:**  
**COORDENADAS DE LA ZONA DE EXPLOTACION**  
**Y DE LAS FASES DEL PROYECTO.**

## PERÍMETRO ZONA DE EXPLOTACIÓN

Nº VÉRTICE	X	Y
1	722775	4529662
2	723346	4529679
3	723376	4529599
4	723379	4529571
5	723387	4529554
6	723418	4529527
7	723459	4529506
8	723503	4529487
9	723527	4529475
10	723550	4529455
11	723569	4529441
12	723592	4529431
13	723605	4529433
14	723631	4529442
15	723635	4529300
16	723486	4529281
17	723273	4529277
18	723241	4529299
19	723223	4529344
20	723186	4529409
21	723152	4529446
22	723064	4529478
23	723023	4529503
24	722885	4529548
25	722772	4529545

## FASE I DE EXPLOTACIÓN

Nº VÉRTICE	X	Y
1	723418	4529527
2	723459	4529506
3	723503	4529487
4	723527	4529475
5	723550	4529455
6	723569	4529441
7	723592	4529431
8	723605	4529433
9	723631	4529442
10	723635	4529300
11	723486	4529281
12	723273	4529277
13	723241	4529299

## FASE II DE EXPLOTACIÓN

Nº VÉRTICE	X	Y
1	723346	4529679
2	723376	4529599
3	723379	4529571
4	723387	4529554
5	723418	4529527
6	723241	4529299
7	723223	4529344
8	723186	4529409
9	723152	4529446
10	723108	4529462
11	723250	4529676



### FASE III DE EXPLOTACIÓN

Nº VÉRTICE	X	Y
1	722775	4529662
2	723250	4529676
3	723108	4529462
4	723064	4529478
5	723023	4529503
6	722885	4529548
7	722772	4529545

## **ANEXO II. PLANOS**

1. PLANO DE SITUACIÓN SOBRE TOPOGRÁFICO.
2. PLANO DE SITUACIÓN SOBRE GEOLÓGICO.
3. PLANO DE ORTOFOTO CON PERÍMETRO DE EXPLOTACIÓN.
4. PLANO DE DELIMITACIÓN DEL PERÍMETRO DE EXPLOTACIÓN
- 4.1. PLANO ORTOFOTO CON FASES DE EXPLOTACIÓN.
5. PLANO DE TOPOGRAFÍA INICIAL DE LA CONCESIÓN ARAGÓN FRAC 1.
6. PLANO DE SITUACIÓN PERFILES INICIALES DE EXPLOTACIÓN
7. PLANO DE PERFILES INICIALES DE EXPLOTACIÓN.
8. PLANO TOPOGRAFÍA FASE I DE EXPLOTACIÓN.
9. PLANO DE SITUACIÓN PERFILES FASE I DE EXPLOTACIÓN.
10. PLANO DE PERFILES FASE I DE EXPLOTACIÓN.
11. PLANO TOPOGRAFÍA FASE II DE EXPLOTACIÓN.
12. PLANO DE SITUACIÓN PERFILES FASE II DE EXPLOTACIÓN.
13. PLANO DE PERFILES FASE II DE EXPLOTACIÓN.
14. PLANO TOPOGRAFÍA FASE III DE EXPLOTACIÓN.
15. PLANO DE SITUACIÓN PERFILES FASE III DE EXPLOTACIÓN.
16. PLANO DE PERFILES FASE III DE EXPLOTACIÓN.
17. PLANO TOPOGRAFÍA RESTAURACIÓN FASE I.
18. PLANO DE SITUACIÓN PERFILES RESTAURACIÓN FASE I.
19. PLANO DE PERFILES RESTAURACIÓN FASE I.
20. PLANO TOPOGRAFÍA RESTAURACIÓN FASE II
21. PLANO DE SITUACIÓN PERFILES RESTAURACIÓN FASE II.
22. PLANO DE PERFILES RESTAURACIÓN FASE I.
23. PLANO TOPOGRAFÍA RESTAURACIÓN FASE III
24. PLANO DE SITUACIÓN PERFILES DE RESTAURACIÓN FASE III.
25. PLANO DE PERFILES DE RESTAURACIÓN FASE III.

25.1. PLANO DE PERFILES DE RESTAURACIÓN FASE III.

26. PLANO DE SITUACIÓN ACOPIOS EN LA CONCESIÓN.

27. PLANO DE MÓDULOS DE RESTAURACIÓN.

**ANEXO III**

**PLAN DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS  
FORESTALES**

# 1. MEDIDAS PARA MINIMIZACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIOS

## 1.1 MEDIDAS GENERALES DE PREVENCIÓN

No se encenderá ningún tipo de fuego (para calentarse, cocinar...).

En ningún caso se fumará mientras se esté manejando material inflamable, herramientas o maquinaria de cualquier tipo.

Los caminos, pistas, fajas cortafuegos o áreas cortafuegos se mantendrán limpios de residuos o desperdicios y libres de obstáculos que impidan el paso y la maniobra de vehículos.

En ningún caso se transitará o estacionarán vehículos carentes de sistema de protección en el sistema de escape y catalizador, en zonas de pasto seco o rastrojo dado el riesgo de incendio por contacto.

Los emplazamientos de aparatos de soldadura, grupos electrógenos, motores o equipos fijos eléctricos o de explosión, transformadores eléctricos, éstos últimos siempre y cuando no formen parte de la red general de distribución de energía, así como cualquier otra instalación de similares características, deberá realizarse en una zona desprovista de vegetación con un radio mínimo de 5 metros o, en su caso, rodearse de un cortafuegos perimetral desprovisto de vegetación de una anchura mínima de 5 metros.

Con carácter general, y en base a la ORDEN DRS/1521/2017, de 17 de julio, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal., y la orden vigente cada año en la que se establece el periodo de peligro de incendios forestales para dicho año, se suspenderán todos los trabajos o actividades que se fueran a desarrollar en días de alerta máxima en terreno forestal o en sus inmediaciones pudiendo entrañar grave riesgo de incendio.

## 1.2 MEDIDAS PARTICULARES DE PREVENCIÓN

Los puntos calientes de mayor importancia durante la realización de los trabajos pueden producir con gran facilidad un incendio forestal, por lo que aplicaremos unas medidas de prevención de obligado cumplimiento, en el caso en que se lleve a cabo cualquiera de estas acciones.

### **1.2.1 Maquinaria y herramientas:**

Toda maquinaria autopropulsada dispondrá de matachispas en los tubos de escape.

Además todo vehículo y maquinaria autoportante de trabajo deberá ir equipada con extintor de polvo tipo ABC de 6 kilogramos de carga o superior, Norma Europea (EN 3-1996), de manera que ninguna chispa pueda provocar un incendio.

En el caso en que se tenga que arrancar una máquina con la batería de otra, la operación se realizará preferentemente en una zona desprovista de vegetación forestal o dentro de la franja desbrozada, y se contará con la presencia de un operario controlador y 2 extintores tipo ABC. Se contarán con dos depósitos de agua de 1000 litros, que se encontrará a menos de 500 metros de distancia del lugar donde se está realizando la actividad extractiva. Si se cuenta con autobomba que se encuentre realizando otros trabajos medidas medioambientales como el riego de los caminos, no será necesaria la existencia de los depósitos de agua.

Nunca se trabajará con la maquinaria o herramientas en situación de avería o semiavería.

Cuando termine de usarse cualquier tipo de herramienta, ésta deberá apagarse y apoyarse en soportes adecuados, nunca cerca de zonas con vegetación. Únicamente se depositarán las motosierras o motodesbrozadoras en caliente en lugares desprovistos de vegetación.

La reparación o mantenimiento de la maquinaria deberá realizarse en los lugares habilitados al efecto. Si no existen instalaciones auxiliares, deberá realizarse en una franja de, al menos, 50 metros libres de vegetación forestal, o acondicionar una zona de similares características e impermeabilizada.

En caso de reparación de herramientas, también deberá realizarse en las instalaciones auxiliares o, en su defecto, en recintos cerrados y libres de vegetación por lo menos en una franja de 10 metros.

### **1.2.2 Desbroce**

Dado el peligro que conlleva el desbroce inicial, ya que la zona todavía no está desprovista de vegetación y la probabilidad de que salte alguna chispa al entrar en

contacto la desbrozadora con alguna piedra es elevada, durante esta operación deberá estar presente en todo momento (como mínimo) un operario controlador.

En las zonas con un alto riesgo potencial de incendio y mientras se lleve a cabo el desbroce del terreno, como medida de extinción inmediata será necesario disponer de dos extintores de agua, de capacidad no inferior a 14 litros, para sofocar el fuego en caso de que se produzca.

### **1.2.3 Repostaje**

Siempre que sea posible, la carga de combustible de motosierras, motodesbrozadoras o cualquier otro tipo de maquinaria se realizará en zonas previstas para tal fin, fuera del ámbito de la actuación. Si esto no fuera posible, se llevará a cabo sobre terrenos desprovistos de vegetación, evitando derrames en el llenado de los depósitos y no se arrancarán, en el caso de motosierras y motodesbrozadoras, en el lugar en el que se han repostado.

Se repostará siempre con el motor apagado.

En caso de derrame de aceite o de combustible en el lugar de trabajo, se procederá a la eliminación de éste del modo más rápido posible y a la limpieza de la zona.

En caso de repostar en el ámbito de la explotación minera, se requerirá la presencia de dos operarios, asumiendo uno de ellos la responsabilidad de operario controlador.

### **1.2.4 Grupos electrógenos**

Los grupos electrógenos tendrán tanto la manguera de alimentación como el cuadro eléctrico protegidos. El cuadro eléctrico dispondrá de magnetotérmicos.

Las instalaciones eléctricas que se ubiquen en terreno forestal serán antideflagrantes.

Sólo deben ser utilizados por personal autorizado y debidamente instruido, con formación específica. Se realizarán comprobaciones y mantenimientos periódicos.

Se colocarán sobre terreno firme y nivelado dentro una zona desprovista de vegetación, al menos 5 metros alrededor de los mismos.

Cada grupo electrógeno estará dotado de un extintor tipo ABC.



### **1.2.5 Líneas eléctricas**

Se tendrá especial precaución cuando se realicen trabajos a menos de 20 metros de distancia de con las líneas eléctricas tanto de alta como de baja tensión.

En caso de que el trabajo se realice próximo a líneas eléctricas se contará con la presencia de un operario controlador.

### **1.2.6 Quema de restos vegetales**

Aunque la Orden AGM/112/2021, de 1 de febrero de 2021, por la que se prorroga la ORDEN de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón, fija horarios para la quema de residuos agrícolas o forestales, en la explotación, y una vez finalizados los trabajos de talas y desbroces de cada una de las cuatro fases de explotación definidas, queda totalmente prohibida la quema de restos vegetales y basuras durante todo el año. Los restos vegetales deberán ser triturados y transportados a otros lugares donde su deposición esté autorizada.

### **1.2.7 Fumar**

Como norma general queda totalmente prohibido arrojar colillas, apagadas o encendidas.

En ningún caso se fumará mientras se esté manejando material inflamable, herramientas o maquinaria de cualquier tipo.

Existirán lugares acondicionados y señalizados en los que se permita fumar. Estos lugares se encontrarán dentro de la franja desbrozada (debiendo estar desprovistos de vegetación en un radio mínimo de 5 metros) y con presencia de un bidón que contendrá agua y en el cual deberán ser apagadas y depositadas las colillas.

## **1.3 MEDIOS DE EXTINCIÓN**

En caso de producirse un conato de incendio, el encargado de la explotación hará uso de los medios disponibles de extinción, tales como:

- Cuba para el riego de caminos(Si está disponible en ese momento)
- depósitos de agua
- extintores de polvo

- extintores de arena
- extintores de agua.
- etc.

Las unidades concretas de estos medios dependerán de las labores concretas que se realicen en cada momento y de los medios materiales a disponer en cada labor de acuerdo con lo establecido en los epígrafes anteriores.

En caso de no poder sofocar el conato de incendio en un minuto, se solicitará inmediatamente ayuda externa a través del teléfono 112. Una vez solicitada la ayuda externa se procederá a la evacuación de los trabajadores, evitando cualquier acto heroico y velando en primer término por la seguridad del personal involucrado.

## 2. ORGANIZACIÓN DE LOS MEDIOS HUMANOS Y MATERIALES.

### 2.1 MEDIOS HUMANOS

Los medios humanos para la prevención y extinción de incendios podrán ser propios de la actividad o externos.

Los medios propios de la cantera estarán formados por los trabajadores del explotador o subcontratas destinados a labores de prevención y extinción de incendios.

Los medios externos estarán formados por los equipos de extinción de incendios forestales dependientes de las distintas administraciones públicas competentes.

El jefe de cantera dependiendo de las labores concretas que se van a realizar planificará, con una semana de antelación, las necesidades de personal para labores de control y prevención de incendios. Estas previsiones se remitirán al Director facultativo, el cual las autorizará.

El jefe de cantera será responsable en cada momento de fijar los medios humanos asignados a labores de prevención y extinción, dependiendo los efectivos asignados de las labores concretas que se realicen en el tajo y los niveles de preemergencia declarados para cada día.

En cualquier caso habrá un operario controlador de incendios por tajo que además de esta labor podrá realizar otras labores de control de cantera.

### 2.2 MEDIOS MATERIALES

Los medios materiales consistirán en:

- Cuba para el riego de caminos.
- Extintores de agua de diversa capacidad.
- Extintores de Polvo de diversa capacidad.
- Extintores de CO2 de diversa capacidad.

Las unidades concretas de estos medios dependerán de las labores concretas que se realicen en cada momento y de los medios materiales a disponer en cada labor de acuerdo con lo establecido en los capítulos anteriores de este documento.

## 2.3 COMUNICACIONES

Las comunicaciones se realizarán mediante teléfonos móviles en las zonas en las que exista cobertura y mediante emisoras de radio en las zonas sin cobertura.

Cada tajo estará dotado de cómo mínimo un teléfono móvil o/y un sistema de radio que le permita conectar con las oficinas de la cantera bajo supervisión y control del jefe de cantera.

Las oficinas del explotador estarán dotadas de una radio que permita la conexión con los servicios de extinción de incendios forestales.

## 2.4 EMERGENCIA

### 2.4.1 Estructura general de la organización

La situación de emergencia se dará cuando se inicie un incendio forestal en los alrededores de la cantera como consecuencia de la explotación de la misma o por causas no relacionadas con la misma.

El tiempo que se tarda en intervenir en los incendios forestales es vital para una rápida extinción del incendio y disminuir la posibilidad de generar un gran incendio forestal. Por la razón anterior se propone una estructura de la organización en emergencia descentralizada que permita una rápida actuación de los medios de extinción disponibles en la cantera y solicitar la ayuda de medios externos.

Hay que tener en cuenta que los medios de extinción con los que dispone la cantera son escasos y solamente adecuados para controlar un conato de incendio pero no para la extinción de un gran incendio por lo que, intentado extinguir un incendio con los medios disponibles sin conseguirse en un minuto, se procederá inmediatamente a solicitar ayuda externa a través del teléfono 112.

El jefe de la emergencia será el jefe de cantera y de él dependerán los operarios controladores que existan en las proximidades del incendio forestal.

Tanto el jefe de cantera como los operarios controladores contarán con los medios de extinción necesarios para realizar su cometido, así como con los medios de comunicación necesarios para directa o indirectamente recabar la intervención de ayuda externa a través del teléfono 112.

## 2.4.2 Medios humanos y responsabilidades

Los medios humanos disponibles para la situación de emergencia son el jefe de cantera y los operarios controladores que haya en cada momento en el tajo correspondiente.

Hay que tener en cuenta que el número de operarios controladores en cada momento dependerá de las labores concretas que se estén realizando, del riesgo potencial de incendio forestal de la zona y del nivel de preemergencia existente. En cualquier caso en todo tajo siempre habrá un operario controlador de los incendios.

Los medios materiales para la extinción de incendios estarán compuestos por extintores de polvo, CO<sub>2</sub> y agua de distinta capacidad, depósitos de agua de reserva con una capacidad de 1000 litros, de una cuba para el riego de caminos.

Existirán extintores en ubicaciones fijas y concretas definidas en los capítulos anteriores (cuadros eléctricos, maquinaria, etc.) y otros extintores que se colocarán en las proximidades del operario controlador dependiendo la cantidad y ubicación de las labores a desarrollar, peligro potencial de incendio forestal y del nivel de preemergencia.

Los depósitos de agua de reserva se colocarán también en las proximidades de las zonas de trabajo diario por lo que su ubicación concreta se fijará diariamente de acuerdo con los niveles de preemergencia y las labores a realizar.

La ubicación de la cuba dependerá de las labores que se estén desarrollando en cada momento por lo que su ubicación podrá modificarse a lo largo del día.

Las responsabilidades se distribuyen de la manera siguiente:

Persona	Responsabilidades.
<i>Jefe de cantera</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Coordinar las operaciones de extinción.</li><li>- Dar la alarma sobre la existencia de un conato de incendio.</li><li>- Recabar ayuda externa si no se puede controlar el incendio con los medios disponibles.</li><li>- Dar la orden de proceder a la evacuación del tajo</li></ul>
<i>Operarios de control</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Intentar extinguir los conatos de incendio.</li><li>- Dar la alarma en caso de detectar un incendio forestal.</li></ul>
<i>Cualquiera</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Dar la alarma en caso de detectar un incendio forestal.</li></ul>

### 2.4.3 Procedimiento de actuación

#### Detección y alarma

Cualquier persona de la cantera que detecte un incendio forestal cuyo origen esté o no relacionado con la misma lo informará inmediatamente a los operarios controladores y al jefe de cantera.

El jefe de cantera una vez recibida la información de la existencia de un conato de incendio declarará la situación de alarma en el tajo.

Los trabajadores que no sean operarios controladores durante la situación de alarma estarán atentos a la evolución de la emergencia por si se da la orden de evacuar el tajo o el jefe de cantera recaba su ayuda para la extinción del conato.

#### Extinción del conato

La extinción del conato deberá realizarse por los operarios controladores que hayan detectado el incendio, que reciban el aviso de cualquier trabajador o reciban la orden del jefe de cantera.

Solamente intervendrán en la extinción del incendio los operarios controladores, salvo que el jefe de cantera en vista de la magnitud del incendio y de las circunstancia del caso, recabe la ayuda de otros trabajadores presentes.

La coordinación de las labores de extinción corresponde al jefe de cantera.

#### Incendio

Si con los medios disponibles en el tajo no es posible sofocar el conato de incendio en un minuto, el jefe de cantera será el encargado de, directa o indirectamente, solicitar ayuda externa al servicio de emergencias 112.

En caso de solicitar ayuda externa se ordenará la evacuación de los trabajadores no afectos a la extinción a un lugar seguro.

Los operarios controladores y otros trabajadores que estén luchando contra el incendio intentarán controlarlo mientras llegan las ayudas externas.

El jefe de cantera podrá ordenar la evacuación total de la zona de incendio (que incluye a las personas que están luchando contra el fuego) si las características del

incendio y los medios materiales disponibles hacen ineficaz su presencia en la zona o exista riesgo grave para la vida o la integridad de los medios humanos de extinción.

Cualquier superior jerárquico al jefe de cantera podrá ejercer las funciones de éste en situaciones de emergencia de incendio forestales siempre que se den las condiciones siguientes:

Informe debidamente al jefe de cantera.

Se encuentre físicamente en la zona de incendio.

### 3. FORMACIÓN

#### 3.1 PLAN GENERAL DE FORMACIÓN

Antes del inicio de la actividad, se realizará un curso de formación sobre prevención y extinción de incendios forestales a todo el personal de la cantera.

Los objetivos que se persigue con la realización de estos cursos son los siguientes:

Concienciar al trabajador del peligro de incendio que conllevan las acciones que va a realizar durante los trabajos.

Adquisición por parte del trabajador de unos conocimientos básicos sobre el incendio forestal, su prevención y extinción.

Dar a conocer a todos los trabajadores, y subcontratistas el presente Plan de Prevención de Incendios Forestales, haciendo hincapié en las medidas de prevención que se cumplirán durante la explotación de la cantera.

En concreto, a los cursos deberá asistir todo el personal presente en los tajos de trabajo, así como el personal administrativo encargado de manejar la radio de comunicación con los servicios exteriores de extinción o llamar al servicio de emergencia 112 pidiendo ayuda exterior.

Al incorporarse nuevos trabajadores a los tajos o oficinas se les realizará un curso de formación personal a cargo del jefe de cantera o persona que el designe.

Deberá quedar constancia documental de la impartición de los cursos de formación y de la formación recibida por cada trabajador.

Así mismo se realizará como mínimo un curso de formación al año de recuerdo.

Los contenidos mínimos de los cursos de formación serán los siguientes:

**A) INTRODUCCION GENERAL (25% duración)**

1. Introducción general a los incendios forestales.
2. Normas de seguridad y consejos generales en caso de incendio.
3. Comunicaciones con emisora.

**B) APLICACIÓN DEL PLAN DE PREVENCIÓN EN LA CANTERA (75 % duración)**

4. Introducción al Plan de Prevención de Incendios Forestales.
5. Medidas de prevención y extinción del Plan.



6. Situación de emergencia.

7. Planes de evacuación.

### 3.2 PERSONAL SUBCONTRATADO

Los subcontratistas deben comprometerse contractualmente a impartir cursos de formación sobre incendios forestales a sus trabajadores o a permitir que éstos asistan a los cursos de formación sobre el tema que organice el explotador.

Cada subcontratista solo podrá utilizar en la cantera un 10% de personal que no haya recibido cursos de formación en materia de incendios forestales, pero estos trabajadores sin formación deberán estar acompañados por trabajadores formados en la materia. Sólo podrán actuar como operarios controladores los trabajadores subcontratados con la formación adecuada.

Deberá quedar constancia documental de la impartición de los cursos de formación y de la formación recibida por cada trabajador de la cantera.

### 3.3 REALIZACIÓN DE SIMULACROS

Anualmente se realizarán, como mínimo, dos simulacros de conato de incendio forestal. El primero de ellos se realizará a los pocos meses del inicio de la actividad, cuando la actividad en el tajo se encuentre suficientemente desarrollada. Se recomienda que el segundo simulacro se realice durante los meses de primavera y/o verano, ya que constituyen los meses de mayor riesgo y será necesario comprobar que los dispositivos y medidas previstas se activarán correctamente.

El explotador redactará un informe sobre los simulacros realizados, estando esta a disposición de los organismos forestales y ambientales. En el anejo correspondiente se recoge el contenido de los informes a realizar (tanto en el caso de realizar un simulacro como de producirse un conato de incendios real). Será responsabilidad del explotador facilitar la información necesaria para elaborar dichos informes.

En caso de que el simulacro mostrase insuficiencias respecto a lo previsto en el presente Plan de Prevención de Incendios Forestales, la Dirección Facultativa de la cantera podrá determinar la necesidad de realizar el simulacro nuevamente.