ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Proyecto

PRIMER PERIODO ADICIONAL DE VIGENCIA

C.E. LA ALMENDRILLA nº 3017-011

Términos Municipales de Valdilecha y Carabaña (M)

[MEMORIA]

Consultores:

Diseño y Desarrollo Minero, S.L.

Empresa titular/promotora:

GRUPO CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS

Abril 2024

Datos del promotor

- GRUPO CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS (GCPV). C/ Paseo de la Castellana, 216, planta 16, 28046 Madrid CIF A28/338473.

- Nombre y forma de localización de las personas responsables para el seguimiento del procedimiento:

Datos de los responsables de la redacción del Estudio de Impacto Ambiental

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 12

1.1. ANTECEDENTES 13

1.2. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 17

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES 19

2.1. ANTECEDENTES 19

2.1.1. ESTADO ACTUAL 19

2.1.2. OTRAS EXPLOTACIONES DEL PROMOTOR 20

2.1.3. OTRAS AUTORIZACIONES MINERAS DE OTROS PROMOTORES 21

2.2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DEL PROYECTO 21

2.3. PLANTA DE TRATAMIENTO 23

2.3.1. SUSTITUCION DE EQUIPOS 35

2.4. PLAN DE EXPLOTACIÓN 41

2.4.1. LÍMITE DE LA CONCESIÓN 41

2.4.2. COTAS DE EXPLOTACIÓN Y PERFILES 42

2.4.3. MÉTODO DE EXPLOTACIÓN 43

2.4.3.1. INTRODUCCIÓN 43

2.4.3.1.1. ESTADO ACTUAL DE EXPLOTACION 43

2.4.3.1.2. PLANTA ACTUAL DE TRATAMIENTO 47

2.4.3.2. PROYECTO EXTRACTIVO (SEGUNDO PERIODO VIGENCIA) 47

2.4.3.2.1. SUPERFICIE A EXPLOTAR. PARCELAS CATASTRALES 47

2.4.3.2.2. DURACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN 51

2.4.3.2.3. LABORES DE EXPLOTACIÓN 52

2.4.3.2.4. LABORES AUXILIARES 59

2.4.3.2.5. INSTALACIONES DE TRATAMIENTO 60

2.4.3.2.6. RESTAURACIÓN 61

2.4.4. SECUENCIA DE EXPLOTACIÓN 64

2.4.4.1. INTRODUCCIÓN 64

2.4.4.2. SECUENCIAS Y FASES DE EXPLOTACIÓN DEL FRENTE Nº 4 65

2.4.5. CRITERIOS DE DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN 73

2.4.6. SISTEMAS DE DRENAJE 74

2.4.7. DESTINO FINAL DEL MATERIAL EXTRAIDO 74

2.5. TRABAJOS DE VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS .. 75

2.6. PLAN DE TRABAJO 80

2.6.1. CRONOGRAMA DE LA OPERACIONES 80

2.6.1.1. PLANIFICACIÓN Y SECUENCIA EXPLOTACIÓN 80

2.6.1.2. VIDA Y RITMO EXPLOTACIÓN 87

2.6.2. ORGANIZACIÓN TRABAJOS Y MAQUINARIA 88

2.6.3. PERSONAL 90

2.6.4. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA..... 90

2.7. INFRAESTRUCTURAS E INSTALACIONES MINERAS 91

2.7.1. INSTALACIONES PARA EL PERSONAL 91

2.7.2. INSTALACIONES DE TRATAMIENTO 91

2.7.3. ACCESOS A LA EXPLOTACIÓN 91

2.8. PLAN DE RESTAURACIÓN DEL ESPACIO NATURAL 92

3. EXAMEN DE ALTERNATIVAS TÉCNICAMENTE VIABLES Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 93

3.1. ALTERNATIVA 0 93

3.2. ALTERNATIVA 1: PROYECTO ACTUAL 93

3.3. ALTERNATIVA 2: PROYECTO DE EXPLOTACIÓN 2022 94

3.4. ALTERNATIVA 3: PROYECTO DE EXPLOTACIÓN 95

3.5. COMPARATIVA ENTRE LA ALTERNATIVA 1 Y LAS ALTERNATIVAS 2 Y 3 (REFORMA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO) 96

3.6. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA 98

3.6.1. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA 118

4. INVENTARIO AMBIENTAL 123

4.1. ÁMBITO DE ESTUDIO Y ZONA DE EXPLOTACIÓN 123

4.2. CLIMATOLOGÍA 126

4.3. GEOLOGÍA Y RELIEVE 129

4.3.1. ESTRATIGRAFÍA 129

4.3.2. GEOMORFOLOGÍA 133

4.3.3. PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO 134

4.4. SUELOS 134

4.4.1. ASOCIACIONES DE SUELOS 134

4.4.2. VALORACIONES EDÁFICAS 136

4.5. AGUAS 136

4.5.1. AGUAS SUPERFICIALES 136

4.5.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS 138

4.6. VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO 149

4.6.1. VEGETACIÓN POTENCIAL 149

4.6.2. VEGETACIÓN ACTUAL 151

4.7. FAUNA 167

4.8. PAISAJE 174

4.8.1. PAISAJE DEL ÁMBITO DE ESTUDIO 175

4.8.2. CALIDAD, FRAGILIDAD Y ACCESIBILIDAD VISUAL 177

4.9. VÍAS PECUARIAS 181

4.10. ÁREAS ESPECIALES 183

4.10.1. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS 184

4.10.2. MONTES DE RÉGIMEN ESPECIAL 184

4.10.3. ZONAS HÚMEDAS Y EMBALSES DE LA COMUNIDAD DE MADRID 185

4.10.4. RED NATURA 2000 185

4.10.4.1. LIC "VEGAS, CUESTAS Y PÁRAMOS DEL SURESTE" 185

4.10.4.2. ZONAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN PARA LAS AVES 192

4.10.5. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO 192

4.11. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 195

4.12. PATRIMONIO HISTÓRICO 196

4.13. MEDIO SOCIOECONÓMICO 196

4.13.1. SISTEMA TERRITORIAL 196

4.13.2. DEMOGRAFÍA 197

4.13.3. SECTORES ECONÓMICOS 198

4.13.4. SERVIDUMBRES 199

4.14. LEGISLACIÓN APLICABLE 200

5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 206

5.1. METODOLOGÍA 206

5.1.1. IDENTIFICACIÓN 207

5.1.2. INDICADORES DE IMPACTO 207

5.1.3. CARACTERIZACIÓN 208

5.1.4. VALORACIÓN FINAL 209

5.2. IDENTIFICACIÓN DE ALTERACIONES AMBIENTALES 210

5.2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DE PROYECTO 210

5.2.2. ALTERACIONES AMBIENTALES 213

5.3. INDICADORES DE IMPACTO 215

5.4. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 217

5.4.1. EFECTOS DEL RUIDO 218

5.4.2. EFECTOS SOBRE LA ATMÓSFERA 221

5.4.2.1. EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DEL PROYECTO SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO: HUELLA DE CARBONO Y OTRAS EMISIONES CONTAMINANTES 224

5.4.3. EFECTOS SOBRE LA GEOLOGÍA 252

5.4.4. IMPACTOS SOBRE LOS SUELOS 254

5.4.5. EFECTOS SOBRE LAS AGUAS 256

5.4.6. EFECTOS SOBRE LA VEGETACIÓN Y LOS USOS DEL SUELO.. 258

5.4.7. EFECTOS SOBRE LA FAUNA 259

5.4.8. EFECTOS SOBRE EL PAISAJE..... 261

5.4.9. EFECTOS SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS 263

5.4.10. EFECTOS SOBRE LAS ÁREAS ESPECIALES..... 263

5.4.11. IMPACTOS SOBRE EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 265

5.4.12. EFECTOS SOBRE EL PATRIMONIO HISTÓRICO 265

5.4.13. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO 266

5.4.13.1. AFECCIÓN A INFRAESTRUCTURAS 266

5.4.13.2. CAMBIOS EN LOS USOS DEL SUELO 266

5.4.14. ESTUDIO DE LOS EFECTOS ESPERADOS DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE LOS RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE DESASTRES NATURALES 267

5.4.14.1. ANÁLISIS DEL RIESGO DE INUNDACIÓN 271

5.4.14.2. RIESGO POR FENÓMENOS CLIMATOLÓGICOS ADVERSOS 301

5.4.14.3. RIESGO POR TERREMOTOS. RIESGO SÍSMICO. 318

5.4.14.4. RIESGO DE INCENDIO Y FUERTES EXPLOSIONES 330

5.4.14.5. RIESGO POR EMISIÓN DE CONTAMINANTES O RESIDUOS PELIGROSOS. 355

5.4.14.6. VALORACIÓN GLOBAL DE LOS RIESGOS Y MEDIDAS. 359

5.4.15. JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS..... 363

5.5. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS CON LA APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS..... 364

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS 366

6.1. CORRECCIÓN DEL IMPACTO SOBRE LA ATMÓSFERA 366

6.2. GESTIÓN DE LA TIERRA VEGETAL 367

6.3. RESTAURACIÓN DEL TERRENO ALTERADO..... 369

6.3.1. MODELADO DEL TERRENO 372

6.3.2. LABOREO SUPERFICIAL 373

6.3.3. ABONADO Y ENMIENDAS 374

6.3.4. REVEGETACIÓN 374

6.3.5. CUIDADOS POSTERIORES Y MANTENIMIENTO 380

6.4. MANTENIMIENTO DEL VIARIO 380

6.5. CRONOGRAMA DE RESTAURACIÓN 381

6.6. DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO 382

7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 384

7.1. CONTROLES AMBIENTALES 385

7.2. REGISTRO DE LOS TRABAJOS DE VIGILANCIA AMBIENTAL REALIZADOS INFORMES 395

8. DOCUMENTO DE SÍNTESIS 399

INDICE DE ANEXOS

Número	Título
I	Declaración de Impacto Ambiental de la Explotación de caliza "La Almendrilla" (2024)
II	Informes aprobación PREN 1994 y PREN 1997
III	Solicitud certificado de viabilidad urbanística Ayuntamiento Carabaña.
IV	Estudio de Recursos Histórico-Patrimoniales. Resoluciones, alegaciones e informe Patrimonio
V	Autorización APCA
VI	Registro de entrega de residuos. Contratos de gestión RPT
VII	Autorizacion de tránsito Vías Pecuarias
VIII	Investigación hidrogeológica
IX	Autorización captación de aguas riego y Memoria solicitud
X	Resolución aprobación Plan de Labores 2024. DGIEyM

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Imagen aérea de la situación actual.....20

Figura 2. Explotaciones próximas.....21

Figura 3. Detalle de la planta actual 25

Figura 4. Detalle del diagrama de elementos y proceso de la planta actual que se matendrá operativa en el nuevo periodo de vigencia. 28

Figura 5. Diseño en perfil de la planta de recuperación de estériles. 31

Figura 6. Detalle de la distribución de los elementos de la planta de recuperación de estériles.....32

Figura 7. Detalle de la nave taller 33

Figura 8. Imagen del acceso al recinto con casetas de báscula (centro), laboratorio (dcha.) y aparcamiento (izda.) 34

Figura 9. Diagrama del proceso con las fases y equipos que lo forman. 38

Figura 10. Ubicación de los nuevos equipos, situados anexos a las instalaciones precedentes (adecuación de la planta original según proyecto 2022). 39

Figura 11. Plano de detalle de ubicación de la planta y la superficie que ocupa cada una de las instalaciones. 40

Figura 12. Localización de la CE "La Almendrilla Nº 3.017".....41

Figura 13. Detalle de la explotación donde se observa la zona de Hoya de la Minga a la izquierda de la imagen y el frente 4 de explotación. Unidas entre ambas zonas por la pista de acarreamiento 44

Figura 14. Detalle de la zona restaurada del antiguo frente 1. 46

Figura 15. Detalle de zonas restauradas con los frentes 2 y 3 al fondo 46

Figura 16. Detalle de los frentes 2 y 3 restaurados 47

Figura 17. Límite de la concesión y delimitación del Frente 4 con la parcelas afectadas para el proyecto futuro de explotación hasta finalizar el segundo periodo de vigencia de la concesión.....51

Figura 18. Situación inicial antes de la explotación del terreno 66

Figura 19. Retirada de la tierra vegetal.....67

Figura 20. Creación del primer banco de calizas.....68

Figura 21. Explotación del primer banco 68

Figura 22. Configuración de taludes 69

Figura 23. Extensión de la capa de tierra vegetal 69

Figura 24. Apertura del segundo banco 70

Figura 25. Explotación segundo banco.....71

Figura 26. Configuración de taludes 71

Figura 27. Perfilado de taludes 72

Figura 28. Extendido tierra vegetal 72

Figura 29. Perfil final.....73

Figura 30. Plano Nº 9 de Sectores definidos. 81

Figura 31. Plano Nº 14 de restauración final. 87

Figura 32. Delimitación general del ámbito de estudio (concesión) 124

Figura 33. Delimitación de la nueva zona de explotación. 125

Figura 34. Diagrama ombrotérmico de Arganda del Rey 127

Figura 35. Geología del ámbito de estudio "La Almendrilla" 131

Figura 36. Asociaciones de suelo en la concesión de explotación y su entorno 135

Figura 37. Cauces existentes en el ámbito de estudio y su entorno próximo..... 137

Figura 38. Localización de la Unidad Hidrológica La Alcarria dentro de la Cuenca Hidrográfica del Tajo. 139

Figura 39. Mapa hidrogeológico del ámbito de estudio (Fuente IGME) 140

Figura 40. Localización de los sondeos de control piezométrico..... 144

Figura 41. Columna estratigráfica de los terrenos con indicación de la posición (89 m) del nivel freático 146

Figura 42. Vegetación y usos actuales del suelo 151

Figura 43. Usos actuales en la zona de explotación y su entorno 153

Figura 44. Detalle de la nueva zona de explotación (en verde). 153

Figura 45. Trazado del transepto. 168

Figura 46. Unidades de paisaje en la concesión "La Almendrilla" 175

Figura 47. Detalle de las unidades de paisaje del territorio CE"La Almendrilla".... 176

Figura 48. Calidad del paisaje del territorio CE"La Almendrilla". 179

Figura 49. Fragilidad del paisaje del territorio CE"La Almendrilla". 180

Figura 50. Vías pecuarias en la Concesión "La Almendrilla". 182

Figura 51. Montes Preservados en las inmediaciones de la zona de explotación .. 184

Figura 52. Lugares de Importancia Comunitaria en el ámbito de estudio 185

Figura 53. IBA en las inmediacion es del ámbito de estudio 192

Figura 54. Hábitats de Interés Comunitario en la zona de explotación 194

Figura 55. Clases de Suelo No Urbanizable 195

Figura 56. Infraestructuras viarias del municipio de Carabaña y núcleos urbanos próximos 197

Figura 57. Esquema de la ruta de transporte de mineral desde la explotación LA ALMENDRILLA a la fábrica de cemento El Alto. 241

Figura 58. Hueco de la explotación ya restaurado 262

Figura 59. Detalle de áreas Hábitat sobre la zona de explotación. 264

Figura 60. Cronogramas de avance de la explotación y restauración. 370

Figura 61. Cronograma de restauración en la Hoya de la Minga 371

Figura 62. Perfilado de taludes de restauración 372

Figura 63. Situación final 375

Figura 64. Detalle del plano de restauración final de la zona proyectada. 381

1. INTRODUCCIÓN

CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS, S.A. es titular de la Concesión de explotación denominada "La Almendrilla Nº 3.017", de 9 cuadrículas mineras. Esta concesión fue otorgada a CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS, S.A. por un plazo de treinta (30) años por la Dirección General de Minas e Industrias de la Construcción mediante título de otorgamiento de fecha 7 de julio de 1997, conforme a la Ley de Minas 22/1973, de 21 de julio.

La actuación que se describe en el presente estudio de impacto ambiental se corresponde con el de solicitud de prórroga, por un periodo de 30 años adicionales al primer periodo inicialmente otorgado de la CE denominada "La Almendrilla Nº 3017", para el aprovechamiento de recursos de la sección C) calizas, en los términos municipales de Carabaña y Valdilecha (Madrid) (ver plano nº 1), todo ello al amparo de lo estipulado en el art. 81 del RD 2857, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería.

Es por ello que el proyecto de prórroga temporal de la Concesión, objeto de este estudio de evaluación, abarcaría el periodo comprendido entre el 7 julio 2027, de vencimiento del primer periodo de vigencia, y el 7 julio de 2057, existiendo en la aludida concesión suficiente volumen de recursos minerales (calizas) considerando un ritmo de explotación ligeramente inferior al actual, en vista a la previsiones de suministro simultáneo de producciones desde otras concesiones del promotor, dirigidas al sector cementero que es al que se dirige el aprovechamiento de las reservas de la CE La Almendrilla.

El presente documento viene a establecer las bases técnicas y el análisis del impacto ambiental sobre el territorio del proyecto de extensión temporal, por un periodo de 30 años, de la actividad extractiva actualmente desarrollada por el titular, que se corresponde con el denominado "Nuevo proyecto de explotación con acondicionamiento y ampliación de planta de

tratamiento", presentado al órgano sustantivo en septiembre de 2022, expediente de evaluación de impacto (SEA 134/22), obtuvo, con fecha 5 de febrero de 2024, declaración favorable con condiciones por parte del órgano ambiental, en orden a promover un nuevo procedimiento de evaluación ambiental, todo ello dentro del marco normativo establecido en la actual legislación minera y ambiental.

Cabe destacar, por tanto, que el presente documento recaba y asume todas aquellas condiciones establecidas en la aludida Declaración de Impacto Ambiental de 5 febrero de 2024, que han de considerarse de plena aplicación al proyecto que nos ocupa dada la fecha reciente de su formulación.

1.1. ANTECEDENTES

La concesión minera "La Almendrilla Nº 3017" obtuvo la Declaración de Impacto Ambiental favorable con fecha de 17 de mayo de 1996 (ver Anexo II).

El 7 de julio de 1997 se concede a la empresa Portland Valderrivas S.A. el título de Concesión Directa de Explotación "La Almendrilla Nº 3017", con una superficie de 9 cuadrículas mineras.

En fecha de 24 de marzo de 2000 se solicitó la modificación de la planta de tratamiento actual respecto a la proyectada en el proyecto original aprobado con la concesión.

Con fecha de 22 de mayo de 2000 se aprobó por parte de la Dirección General de Industria, Energía y Minas el proyecto de ampliación y mejora de la planta actual.

En julio de 2007 por parte de la Dirección General del Medio Ambiente se abre un expediente sancionador respecto a las irregularidades encontradas en inspecciones previas por incumplimiento de la DIA.

El Grupo Cementos Portland Valderrivas expone en la Dirección General de Industria, Energía y Minas (PL de 2008) un plan de restauración para dar cumplimiento del desfase de superficies a restaurar respecto a las alteradas.

Con fecha de 16 de abril de 2012 se presenta a la Dirección General de Industria, Energía y Minas a través de HATTS y el Grupo Cementos Portland Valderrivas la solicitud de aprobación proyecto de ampliación de planta para recuperación de estériles.

Con fecha 8 de febrero de 2013 la Dirección General de Evaluación Ambiental solicita información complementaria del proyecto de ampliación de la planta de tratamiento.

Con fecha 14 de junio de 2013 se presenta en la Dirección General de Evaluación Ambiental la información complementaria solicitada.

Con fecha del 2 de junio de 2014 la Dirección General de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid emite un informe en el que se indica que el proyecto "Ampliación de planta de tratamiento para la recuperación de estériles en la concesión -La Almendrilla Nº 3017-" debe someterse al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental Abreviado (ver Anexo I).

Con fecha 29 de octubre de 2015 Cementos Portland Valderrivas registra en la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid copia del proyecto "Ampliación de la planta de tratamiento y modificación del método de explotación en la concesión –La Almendrilla nº 3017-", en los que se describía la situación actual de la explotación, en sus avances y desviaciones respecto al proyecto original, el proceso de tratamiento e instalaciones actuales, al tiempo de planificarse el desarrollo y avance del proyecto minero sobre nuevas zonas hasta el periodo final de concesión, modificando el proyecto de aprovechamiento originalmente autorizado el 7 de julio de 1997, así como la ampliación de la planta de tratamiento para la recuperación de estériles y la sustitución de

equipos respecto del proyecto de instalaciones autorizado el 22 de mayo de 2000. Del mismo modo se adjuntaba el documento de alcance del Estudio de Impacto Ambiental y el Plan de restauración del citado proyecto minero.

Trasladada para consulta dicha documentación a los diferentes organismos y entidades interesadas, el expediente de Evaluación de Impacto Ambiental del citado proyecto fue referenciado como SEA 13.12/19 por la Dirección General de Sostenibilidad y Cambio Climático de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad, si bien, dentro del procedimiento de tramitación contemplado en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, el Área Ambiental de dicha DG vino a informar que la documentación aportada debía ser parcialmente rectificada y ampliada en numerosos aspectos, si bien, la necesidad de realizar determinados estudios obligaron a solicitar al órgano sustantivo un aplazamiento en el plazo de entrega concedido, ampliación que no fue concedida por dicho organismo debido a las limitaciones establecidas al respecto en el procedimiento de la citada Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Por ello, recabada la información y documentación requerida se redactó y presentó, a finales del año 2022, un nuevo Estudio de Impacto Ambiental del denominado Nuevo proyecto de Explotación, en el que se incluían todas las modificaciones acaecidas sobre el acondicionamiento de la planta de tratamiento y los avances en el desarrollo de las labores extractivas y de restauración, en orden a iniciar un nuevo expediente de solicitud de evaluación de impacto ambiental.

Como resultado de la tramitación del procedimiento ordinario de evaluación ambiental del citado proyecto con fecha 5 de febrero de 2024 se formuló la Declaración de Impacto Ambiental (en adelante DIA 2024), por parte de la Dirección General de Transición Energética y Economía Circular de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid, favorable con condiciones en concreto sobre la realización de la alternativa seleccionada en el EsIA (alternativa 3: ampliación y modificación

de la planta de tratamiento actual, proponiendo el tratamiento y separación de la parte estéril vía seca, es decir, no empleando agua para el lavado del material pétreo) en orden a procurar un menor consumo energético y menor huella de carbono, y un mejor aprovechamiento del recurso y un nuevo proyecto de explotación bajo la denominación de "Nuevo Proyecto de explotación y Ampliación de la Planta de Tratamiento de la Concesión de Recursos de la Sección C), caliza, denominada "La Almendrilla" Nº 3017-011, en los términos municipales de Valdilecha y Carabaña (Madrid), considerando que:

- Se pretende continuar con la extracción del macizo calcáreo en la concesión "La Almendrilla" nº 3017-011, de 9 cuadrículas mineras y una superficie total aproximada de 270 ha.
- Se mejoran las instalaciones de tratamiento, reduciendo el gasto energético de las mismas y recuperando materiales comercializables.
- **La actuación se plantea hasta el 2027 momento del vencimiento de la autorización sustantiva, aunque el promotor indica que está previsto solicitar la siguiente prórroga de 30 años a la autoridad minera**.
- La restauración se prevé realizar conjuntamente con el avance de la explotación, minimizando los impactos generados por la actividad minera.
- Los terrenos que se pretenden explotar en la actividad no se ubican en Espacios Naturales Protegidos, espacios de la Red Natura 2000, Montes de Régimen Especial, embalses y humedales catalogados.
- La Dirección General de Biodiversidad y Recursos Naturales indica que la actuación es compatible con su normativa y no afecta de forma apreciable, directa o indirectamente al medio natural.

- Las características y circunstancias del proyecto se plantean para tratar de conseguir que se desarrolle sin que se produzcan afecciones significativas al medio ambiente y con el mínimo impacto sobre el entorno.

En consecuencia, atendiendo a lo indicado en dicha DIA 2024, se redacta un nuevo EsIA con objeto de analizar la influencia ambiental de la ampliación temporal del proyecto minero, al objeto de facilitar el otorgamiento de un nuevo periodo de vigencia de la CE LA ALMENDRILLA Nº 3017-011.

1.2. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El objeto del presente estudio de impacto ambiental consiste en aportar a los organismos pertinentes la evaluación ambiental del proyecto de prórroga, por un periodo de vigencia adicional de 30 años, del "Nuevo Proyecto de Explotación" de la concesión denominada "La Almendrilla Nº 3017", en los términos municipales de Carabaña y Valdilecha (Madrid), sobre terrenos incluidos dentro de la concesión de explotación, con el fin de obtener la correspondiente declaración de impacto ambiental (DIA), sobreentendiéndose, en todo caso, que el criterio del órgano ambiental, y del resto de organismos, entidades y particulares consultados será muy similar al relacionado con el expediente SEA 134/22, razón por la que se han incorporado al proyecto que ahora nos ocupa todas aquellas condiciones y alegaciones emitidas por los diferentes organismos y entidades con motivo del procedimiento ambiental indicado. La validez de las mismas en términos de proximidad temporal entre ambos procedimientos así lo aconsejan.

El estudio de impacto ambiental se ha adaptado al contenido especificado en el Anexo VI de la Ley 21/2013, estableciéndose el siguiente esquema*:*

- Objeto y descripción del proyecto y sus acciones.

- Examen de alternativas técnicamente viables y justificación de la solución adoptada.
- Inventario ambiental.
- Identificación y valoración de impactos.
- En su caso, evaluación de las repercusiones del proyecto en la Red Natura 2000.
- Medidas preventivas, correctoras y compensatorias.
- Programa de vigilancia y seguimiento ambiental.
- Documento de síntesis.

En suma, en este documento se pretende dar a conocer al órgano ambiental de la Comunidad de Madrid las afecciones que sobre el territorio y el medio ambiente inferiría el proyecto de prórroga, por un perido adicional de 30 años del "Nuevo Proyecto de Explotación" de la concesión denominada "La Almendrilla Nº 3017", proponiendo las medidas adecuadas para hacer viable ambientalmente el citado proyecto, de tal forma que le sirva a la citada Dirección General para emitir la declaración de impacto ambiental.

Cabe indicar que este nuevo proyecto de extensión temporal de la actual actividad minera implica las mismas superficies (no existe ampliación territorial) que el incluido en el anterior procedimiento ambiental "Nuevo Proyecto de Explotación 2022", y que los procedimientos y metodologías de extracción del mineral y de restauración de los territorios implicados son los incluidos en el proyecto del que se ha formulado reciente DIA favorable.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

Se procede en este capítulo a la descripción de la situación actual de la explotación en sus avances y desviaciones respecto al proyecto original (1994) y el proceso de tratamiento e instalaciones actuales. Asimismo, se describe el nuevo proyecto de explotación que incluye la ampliación de la planta de tratamiento para la recuperación de estériles y el desarrollo de la explotación en sus avances y restauración para el periodo de prórroga de la vigencia de concesión tras la modificación del proyecto original.

Todos los datos que aparecen en este capítulo han sido proporcionados por Cementos Portland Valderrivas, S.A.

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. ***ESTADO ACTUAL***

La situación actual presenta dos zonas degradadas, una situada al Oeste donde se localizan las instalaciones de tratamiento, que han sido acondicionadas en los dos últimos años, y otra situada al Este donde se ubica el área actual de explotación, tal y como se aprecia en la siguiente imagen. Estas dos áreas se encuentran comunicadas por un viario interior, que soporta de forma exclusiva el tráfico propio, implicado en las distintas operaciones de explotación y de restauración.

En la siguiente imagen puede apreciarse el estado actual de las labores extractivas y el avance de las labores de restauración sobre las áreas situadas al Norte y Este de la planta, así como una pequeña zona situada al Sureste de la misma.

Figura 1. Imagen aérea de la situación actual

2.1.2. ***OTRAS EXPLOTACIONES DEL PROMOTOR***

Envolviendo a la zona de explotación propuesta para la CE "La Almendrilla" se localiza la CE "Carabaña-Valderrivas Nº 2.865" (ver plano nº 2). Si bien esta concesión tiene 36 cuadriculas mineras, la zona de explotación propuesta se localiza al Sur de la planta de La Almendrilla, a algo menos de 1 km de distancia. Esta concesión, de la que es titular el GRUPO CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS, obtuvo el otorgamiento del título de concesión el 29 de abril de 1986, estando actualmente en fase de tramitación de la prórroga.

2.1.3. *OTRAS AUTORIZACIONES MINERAS DE OTROS PROMOTORES*

En el término municipal de Orusco hay dos canteras, situadas muy próximas entre ellas. La situada más cercana a la explotación objeto de estudio se localiza a 3,0 km al Noreste.

En el término municipal de Valdilecha también existen diversas explotaciones mineras. La más cercana a la explotación objeto de estudio se localiza a 2,7 km al Noroeste.

En la siguiente figura se puede apreciar la localización tanto de las explotaciones mineras de otros promotores como la de la CE Carabaña-Valderrivas de Cementos Portland Valderrivas.

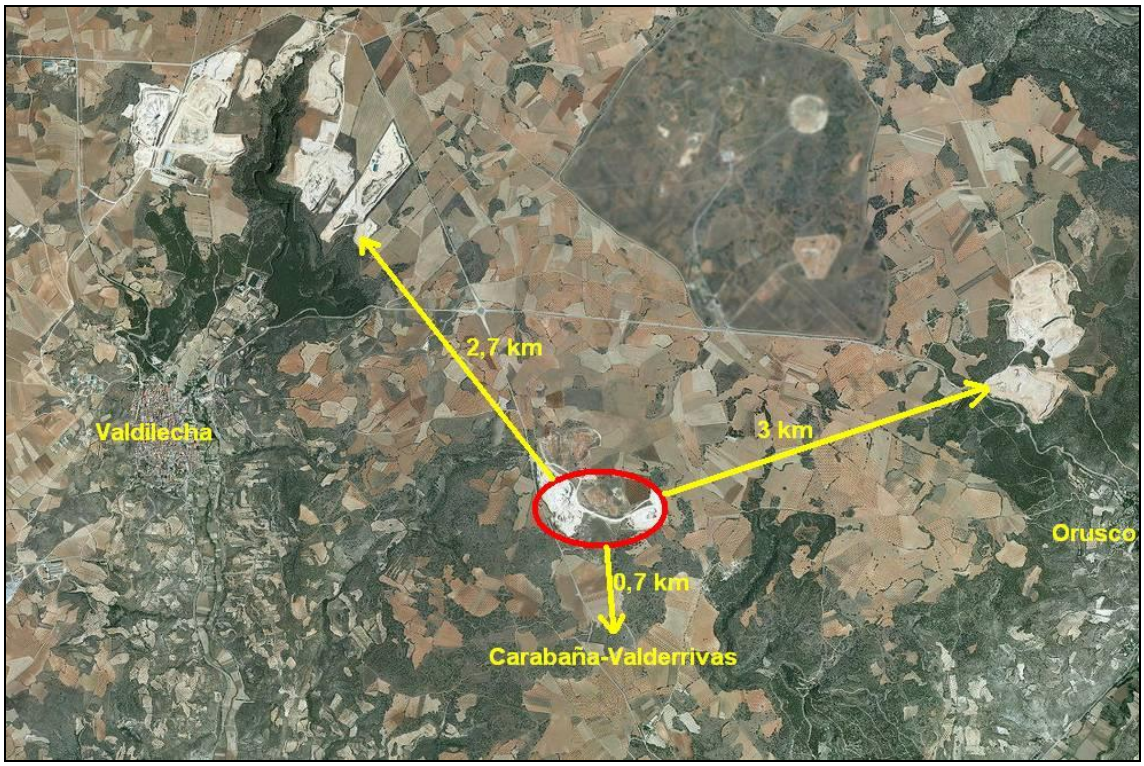


Figura 2. Explotaciones próximas

2.2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

El presente proyecto pretende el aprovechamiento de recursos calizos con bajo contenido en hierro (< 0,07 % Fe2O3); este producto está

destinado al proceso de elaboración de clinker para la elaboración de cemento blanco en la planta de producción "El Alto", situada en el término municipal de Morata de Tajuña y propiedad del titular de la concesión minera CE "La Almendrilla Nº 3017", el Grupo Cementos Portland Valderrivas.

Tal y como se planteaba en el denominado Nuevo Proyeco de Explotación 2022, el proyecto de aprovechamiento prevé recuperar parte del material rechazado en el proceso, que tiene un contenido o fracción de caliza y con una granulometría (0-40) mm y con un contenido en óxido de hierro, Fe_2O_3 inferior al 0.07%, condición necesaria para la utilización de la caliza para fabricar cemento blanco.

Por este motivo y dadas las características geológicas de la concesión, se proyectó una planta de tratamiento en el año 2000 que fue diseñada para conseguir una caliza limpia, exenta totalmente de arcillas y tierras que existen intercaladas en el macizo rocoso. La planta de tratamiento así concebida está funcionando desde entonces y rechaza un porcentaje de material estéril-calizo del aproximadamente el 30% del todo-uno que se reprocesa, aumentando el rendimiento del proceso de tratamiento, y con ello las reservas útiles del yacimiento explotado. No se prevé, para el segundo periodo de prórroga solicitado, la ampliación o modificación de las instalaciones actuales de tratamiento, salvo la lógica sustitución de reposición por obsolescencia o reparación de los equipos.

Se plantea un proyecto con arranque exclusivo de mineral sobre el denominado frente 4 (Cond. 2.3. DIA 2024).

El proyecto pretende seguir aplicando el actual método de restauración mediante una combinación de voladuras y relleno para el tumbado de los taludes residuales. Al ser el aporte de material de rechazo menor se compensa esta reducción del volumen disponible para la recreación de los taludes con el empleo para tal menester de parte del material de voladura (rechazo de voladura).

Igualmente, el proyecto incorpora las condiciones establecidas en los informes sobre el procedimiento de evaluación ambientaldel exp. SEA 134/22 incorporando el condicionado completo del la DIA formulada dentro del citado expediente) adaptado la situación de las labores de explotación y restauración, con la introducción de la nueva ampliación de la planta de tratamiento, a la realidad actual y la previsible en el momento de vencimiento del periodo de vigencia actual (año 2027).

Se conserva, como metodología en la secuencia de explotación y restauración la condición de que la máxima superficie alterada sin restauración morfológica y edáfica se establece en 3 ha (Cond. 2.5. de la DIA 2024).

Del mismo modo se ha de cumplir que la mínima cota de la plaza de cantera se establece en 783 m s.n.m. (Cond. 2.2. de la DIA 2024).

Se respetarán, igualmente los retranqueos equivalentes a una franja perimetral general de 15 m, que permitirán la maniobrabilidad de los camiones y ejecutar las voladuras previstas para la restauración, excepto en la zona colindante con la vía pecuaria "Vereda de Valdilecha a Tielmes por Carabaña", a la que se asigna una franja de 30 m medida desde el límite exterior del dominio público pecuario (Cond. 2.3. de la DIA 2024), manteniéndose la prohibición de acopiar materiales ni llevar a cabo ninguna actividad relacionada con la actividad minera sobre dicha infraestructura pecuaria. Respecto al tránsito por dicha vía pecuaria se estará a lo dispuesto en la autorización de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación, que deberá renovarse anualmente durante todo el periodo de actividad (Cond. 2.4. DIA 2024).

2.3. PLANTA DE TRATAMIENTO

La planta de tratamiento actualmente implantada, que ocupa, junto a las instalaciones auxiliares, una superficie máxima de 4 ha (Cond. 2.6. DIA

2024), es la aprobada por la DG de Industria, Energía y Minas con fecha marzo de 2000, cuyo proyecto modificado incluía los aspectos no contemplados en la DIA de 1996.

En el Plan de Restauración del nuevo proyecto se proyectan las labores de restauración sobre esta zona.

Habida cuenta del reciente cambio en la calidad del todouno a procesar (ROM), se contempla que el rechazo sea de un 30% partiendo de una extracción similar a la otrora contemplada, de 450.000 t/año; es decir, la previsión de material útil pasa a ser de 300.000 t/año, equivalente al 70% del ROM.

Para ello, las modificaciones recientemente introducidas no van encaminadas a aumentar la capacidad de la planta, sino a mejorar la calidad del producto procesado, y, en consecuencia, los primeros elementos de la planta como son la tolva/alimentador, el pre-cribador y la trituradora o molino permanecen conforme al proyecto original. En cambio, si han sido sustituidos el equipo de cribado, que ha pasado a ser una criba doble para mejorar la separación, habiéndose ampliado recientemente el equipamiento con una serie de elementos incluida la instalación de una trituradora secundaria, en orden a mejorar la separación o segregación del material no apto para la nueva demanda de calidad del material procesado, obteniéndose con ello una mejora en la calidad de los productos terminados. Esta es la situación actual de los elementos más importantes (ver plano nº 5), que se mantendrá dentro del nuevo periodo adicional de vigencia (30 años):

PLANTA DE TRATAMIENTO

1º- Tolva/ alimentador de placas, similar al contemplado en el proyecto original.

2º- Pre-cribador Grizzly, igual al proyecto original. Ha cambiado recientemente el tamaño de corte de separación (100 mm).

Figura 3. Detalle de la planta actual

3º- Molino o trituradora de impactos, igual al proyecto original, con reglaje de salida del producto molido de 80 mm.

4º- Criba de separación del material procedente del pre-cribador (0-100 mm), consistente en una doble criba en serie que separa dos fracciones solamente una de 0-40mm que es el material rechazado y otra más grueso de 40-80 mm que es recirculado en el circuito, en orden a aumentar la superficie de cribado y mejorar la separación.

5º- Criba de material triturado del molino primario. Es un elemento añadido a la planta inicial y se trata de una criba que separa el material procedente de la trituradora primaria en tres productos:

- 0-12 mm, es un material fino que se almacena en uno de los silos.
- 12-35 mm, es un material válido para su envía a fábrica
- 35- 80 mm, este material es recirculado en la segunda fase de la planta de tratamiento con el molino secundario.

6º- Silos de almacenamiento, uno de 130 t de capacidad de almacenamiento del material 0-12 mm y otro de capacidad 50 t del tamaño 12-35 mm. Los silos se encuentran debajo de la criba del material triturado del molino primario y hacen de retención del material que al principio se pensó en su carga directa sobre camión con destino a fábrica y que ahora lo que se hace es descargar sobre un camión para su retirada al acopio común de la cantera.

7º- Molino de impactos secundario. También es un elemento recientemente añadido y lo que hace es reducir el material grueso procedente de las cribas de material procedente del pre-cribador y la criba del material triturado.

8º- Criba del material triturado del molino secundario. Otro elemento posteriormente añadido, que recoge el material procedente de la trituración secundaria y lo separa en tres fracciones:

- 0-10 mm, material que es analizado
- 10-35 mm, material útil
- Mayor de 35 mm

9º- Cintas transportadoras, existen 15 cintas distribuidas de la siguiente manera:

- Cinta 1, situada debajo del pre-cribador recoge el material 0-100 mm.
- Cinta 2, recoge el material triturado debajo del molino primario vertiéndolo sobre la Cinta 3.
- Cinta 3, recoge el material de la Cinta 2 y lo vierte sobre la Criba de material triturado del molino primario.
- Cinta 4, recoge el 12-35 mm de la Criba de material triturado del molino primario y lo vierte sobre el silo para su carga y salida a fábrica.
- Cinta 5, recoge el material procedente de la Cinta 1 y lo transporta hasta la Criba de separación del material procedente del pre-cribador.

- Cinta 6, recoge el material estéril procedente de la Criba de separación del material procedente del pre-cribador con un tamaño de 0-40 mm y lo vierte al suelo para su retirada en restauración.
- Cinta 7, recoge el material 40-100 mm para transportarlo al molino de impactos secundario.
- Cinta 8, recoge el material de la Cinta 7 para después alimentar al molino de impactos secundario.
- Cinta 9, recoge el material procedente de la Criba de material triturado del molino primario con tamaño 35-80 mm y lo vierte sobre la tolva de alimentación al molino de impactos secundario.
- Cinta 10, es la cinta de alimentación al molino de impactos secundario con los materiales procedentes de la Criba de de separación del material procedente del pre-cribador con tamaño 40-100 mm y el material procedente de la Criba de material triturado del molino primario con granulometría 35-80 mm.
- Cinta 11, recoge el material 0-35 mm del molino de impactos secundario y lo vierte en la Criba del material triturado del molino secundario.
- Cinta 12, es parte de la Criba del material triturado del molino secundario.
- Cinta 13, cinta de salida del material procedente de la Criba del material triturado del molino secundario con tamaño 0-10 mm. Este material es el que se analiza en el laboratorio para comprobar la validez de su envío a fábrica.
- Cinta 14, cinta de salida del material procedente de la Criba del material triturado del molino secundario con tamaño 10-35 mm. Valido para su envío a fábrica.
- Cinta 15, cinta de salida del material procedente de la Criba del material triturado del molino secundario con tamaño superior a 35 mm. Que es utilizado para remoler con elementos móviles.

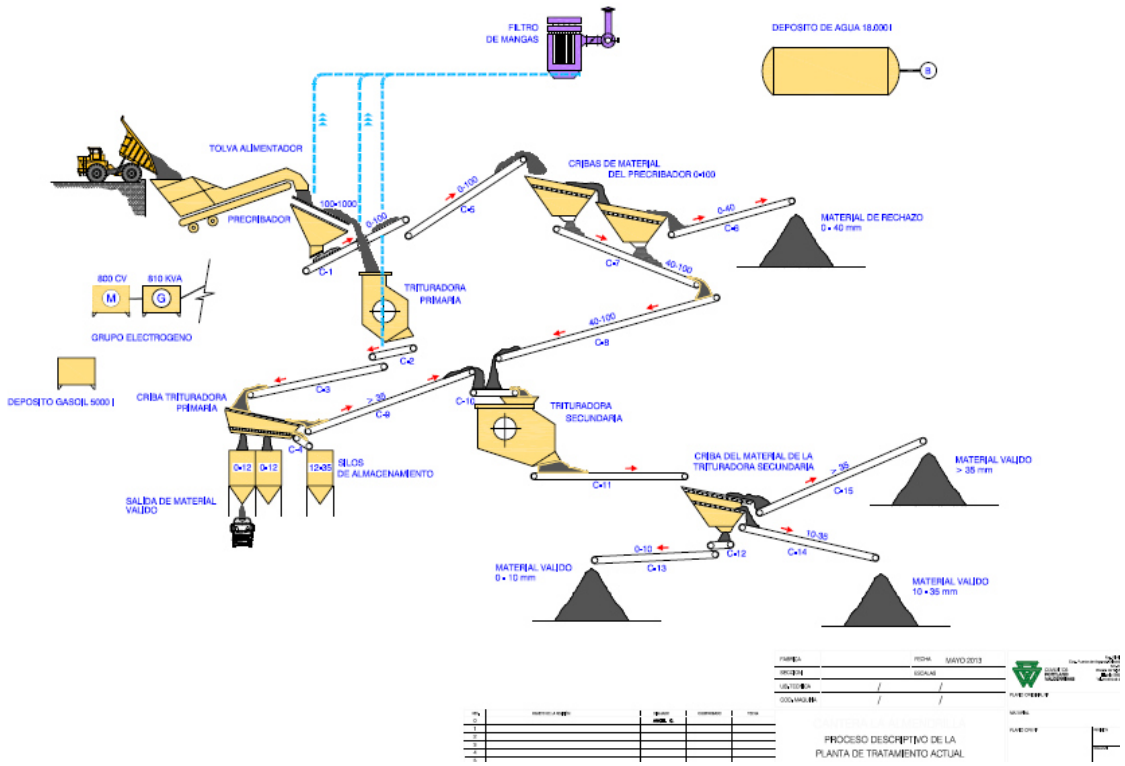


Figura 4. Detalle del diagrama de elementos y proceso de la planta actual que se matendrá operativa en el nuevo periodo de vigencia.

Esta planta ha sido ampliada con una instalación para la recuperación de los estériles, que tiene por objeto eliminar la mayor cantidad de tierras y arcillas posible mediante algún sistema específico de cribado, obteniéndose dos fracciones tierra y material calizo (todavía no útil). Este último se tratará en un tornillo lavador con agua a presión para eliminar las pequeñas cantidades de arcilla adherida.

La carencia de agua en la zona hace inviable tratar todo el material mediante el tornillo lavador, por lo que la primera fase de cribar este material con gran plasticidad y humedad es esencial en el proceso.

La experimentación en una planta piloto demostró que la proporción de material recuperado es importante (50-60) % y que una vez lavado la calidad siempre cumple con la exigencia requerida.

El diseño por tanto de la instalación consistiría en una planta anexa a la actual planta de una capacidad de procesamiento de 60-80 tn/h de estériles. El método de alimentación sería independiente de la actual con posibilidad de hacerlo continuo en un futuro. Lo ideal es que fuera una instalación sencilla con posibilidad de mover o no tener cimiento alguno.

El proceso se acomete con una tolva de recepción en la que en su fondo se ubica un alimentador tipo cinta, para luego verter sobre la criba de alta capacidad de cribado Liwell de materiales plásticos y húmedos.

Esta criba separa el material fino inferior a 10 mm considerado el material de rechazo, este material es el pasante de la criba y es retirado con otra cinta.

Lo ideal sería que el material no pasante de la criba fuera posteriormente lavado para pode retirar los elementos pegados a la piedra que no fueran separados con la criba. Este paso sería muy importante porque mejoraría la calidad del producto final para lo cual dada la casi nula cantidad de agua en la explotación el agua debería suministrarse desde exterior y, por tanto, el proceso tendría una recuperación de las aguas utilizadas en el lavado.

Después de comprobar que la disponibilidad de agua para este proceso de lavado es muy escasa y de difícil gestión, esta instalación de lavado se ha eliminado del proyecto de nueva instalación, quedando, por tanto, solo el cribado con el material lo más seco posible y con un corte de cribado mayor a lo previsto inicialmente.

En consecuencia, al utilizar solo el cribado como medida para mejorar la fracción de estéril aplicamos la consigna de las investigaciones y estudios mencionados anteriormente, que indicaban:

Respecto de la relación entre tamaño y calidad esta es inversamente proporcional:

- A menor corte – mayor cantidad recuperado – menor calidad.
- A mayor corte – menor cantidad recuperada – mayor calidad.

Para que el proceso tenga éxito además se deben aplicar dos consignas:

- Sólo se procesan materiales rechazados de la planta de tratamiento con un contenido en óxido de hierro no superior a un 0,1 %.

- El material a procesar debe estar completamente seco y por tanto solo es posible realizar este tratamiento en época seca (verano principalmente).

Con estas pautas se concluye que se ha logrado obviar o eliminar el uso del agua como parte del proceso con lo cual no es necesario disponer de un recurso difícil de obtener, si bien, por el contrario, se reduce parcialmente el volumen de material a recuperar. Cabe indicar, no obstante, que la ausencia de material húmedo implica una mejor manipulación y un más eficaz trasiego de los rechazos hacia el frente de restauración, asi como un mejor proceso de mezclado y extendido con el resto de materiales de conformación de taludes.

El corte granulométrico pasa a ser de 15 mm. Este corte limita el uso de materiales inferiores como son los finos generados por la planta de que son de 0-10 mm, pero sí sería viable en la fracción granulométrica 10-35 mm o en el rechazo de 0-35 mm.

Los equipos de esta instalación de ampliación no están cimentados si no que están apoyados directamente sobre el propio terreno de explanada de la planta, por lo que se pueden mover fácilmente.

La instalación está ubicada en dos niveles, el grueso de la instalación se encuentra en la cota de suelo y a una cota de 5 metros superior se encuentra la tolva de recepción con su alimentador y posterior cinta de alimentación sobre la criba y resto de instalación que se encuentra en la cota de suelo.

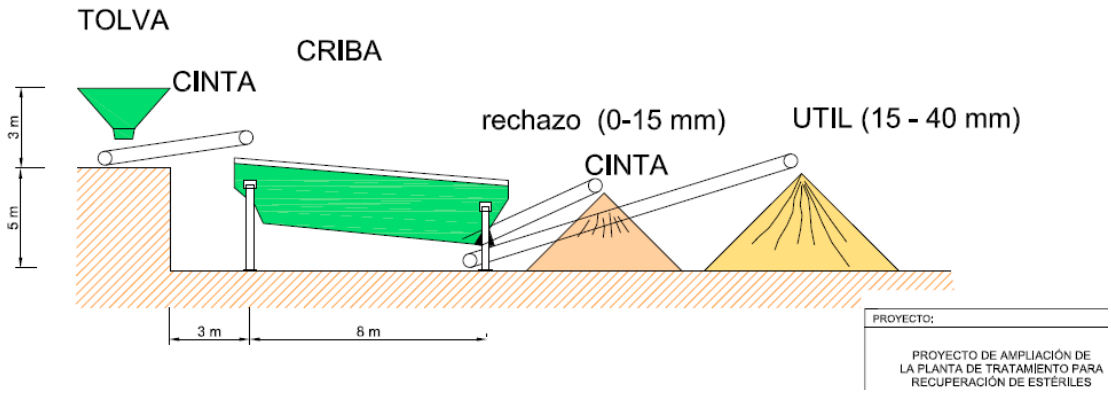


Figura 5. Diseño en perfil de la planta de recuperación de estériles.

La ubicación de la planta de recuperación de estériles, que posee una capacidad de producción anual de hasta 36.000 t/año, se eligió por estar próxima a la planta de procesamiento original (acondicionada) y que fuera independiente de la planta de tratamiento para procesar material potencialmente aprovechable, es decir la calidad del material rechazado puede que no sea lo suficientemente viable su recuperación, eso dependerá de la piedra y la humedad. Por tanto, el funcionamiento de una planta y otra son independientes lo que permite que cuando se trabaja con una planta la otra puede estar en marcha o en parada.

Para el funcionamiento de la planta se dispone de un Grupo electrógeno adicional de 150 kVA, movido por un motor diesel de 160 CV.

Se dispone, asimismo, de una zona de acopio de material a procesar que se realiza con una pala cargadora, y otra de materiales obtenidos, un producto fino con un tamaño inferior a 15 mm que se rechaza, y otra fracción con un tamaño superior a 15 mm que es el recuperado.

El componente rechazado es y será utilizado en las labores de relleno de restauración.

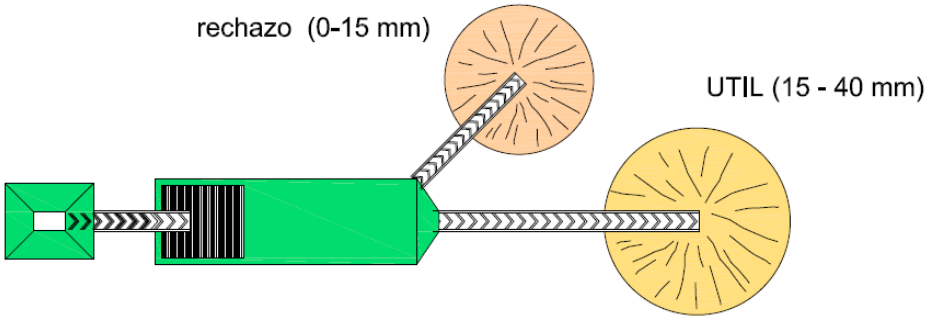


Figura 6. Detalle de la distribución de los elementos de la planta de recuperación de estériles.

El producto válido es analizado y enviado a la zona de acopios de la planta de tratamiento y mezclado con los productos normales válidos para su envío a fábrica.

OTROS ELEMENTOS:

10º- Taller Almacén. Se trata de una nave de 250 m^2 de superficie y una altura de 7,5 m, está construida con vigas sobre otras vigas arriostradas en el suelo a modo de cimientos por lo que no tiene elementos enterrados. La nave tiene varias secciones que se describen a continuación: un área de reparaciones de máquinas móviles grandes con una altura de 7 metros y 150 m^2, otra sección de la nave es el almacén de 50 m^2, que se trata de la zona de repuestos y consumibles tiene dos alturas, la de abajo que es el almacén propiamente dicho y la de arriba que tiene algo de almacén y una pequeña oficina. Por último, existe otra sección, ocupando unos 50 m^2 , destinada a efectuar pequeñas reparaciones manuales sobre mesas de trabajo.

Figura 7. Detalle de la nave taller

11º- Báscula de salida y laboratorio. Se trata de dos casetas de obra pegadas una a la otra y que una tiene el control de la báscula, donde se realiza la función de pesaje de camiones de salida de la cantera. La otra caseta anexa es la del laboratorio donde se realizan los análisis de las muestras del todo el proceso en la cantera. En esa función el personal de pesaje atiende los camiones desde una de las casetas y la misma persona puede hacer las labores de laboratorio en la caseta anexa.

Figura 8. Imagen del acceso al recinto con casetas de báscula (centro), laboratorio (dcha.) y aparcamiento (izda.)

12º- Almacén exterior. Se trata de otra pequeña nave con puertas corredera donde se almacenan elementos usados como poleas y motores.

13º- Depósitos de gasóleo. Se trata de dos depósitos de gasóleo de 5000 litros cada uno. El primero para abastecer al grupo que alimenta a la planta y el segundo para suministrar combustible a las máquinas móviles.

14º- Aparcamiento. Son techados para el estacionamiento de coches particulares. En total son 8 plazas, con obligación de aparcar en posición de salida.

Se aporta plano de Layout con la distribución de las anteriores instalaciones.

- Para producciones en un mes puede hacer hasta 8.000 t., meses de verano.
- El material a procesar es preferible que esté muy seco.
- Sería recomendable dejar el material a procesar haya sido secado al exterior y preferiblemente en verano.
- Calidad muy al límite, en torno al 0,08%. Sólo sería recomendable utilizarlo como mezcla con materiales de mejor calidad.
- Por cada 1.000 toneladas procesadas el ratio de recuperación es de 250 t útiles y 750 t de rechazo, este último material a emplear en las labores de restauración.

2.3.1. ***SUSTITUCION DE EQUIPOS***

La planta de la CE LA ALMENDRILLA, que será operativa en el periodo de prórroga de vigencia de la CE solicitado, pretende sustituir algunos de los equipos manteniendo la capacidad de producción del proyecto original de 450 t/h de material procesado. Para lo cual se quiere defender el concepto de sustitución (ni modificación ni ampliación) de los equipos actuales **mejorando las condiciones técnicas de eficiencia, consumo energético, seguridad, reduciendo al tiempo el impacto medio ambiental**.

En la tabla adjunta se enumeran los elementos de la planta del equipo que hay actualmente y el equipo con el dichos elementos serán sustituidos.

En la primera y segunda columna de la tabla se enumeran las fases del proceso y el equipo que lo forman y que van del 1 al 8; en la tercera columna se identifican los equipos utilizados con la planta actual, en la quinta columna se identifican los equipos con los que serán sustituidos y en la séptima columna se indican observaciones al respecto, también se indican las potencias instaladas actuales y las que se utilizarán,

evidenciándose una acusada reducción (>31%) en la potencia global del conjunto, lo que se traduce no solo en un importante ahorro energético sino también en una reducción de la huella de carbono del proceso de tratamiento, y en definitiva, en un ajuste del impacto global generado por la actividad de GCPV a través de la ejecución del proyecto planteado.

TABLA DE SUSTITUCION DE LOS EQUIPOS

FASE	ELEMENTO DEL PROCESO	EQUIPO PLANTA ACTUAL	POTENCIA kW	EQUIPO NUEVO SUSTITUIDO	POTENCIA kW	OBSERVACIONES
1	TOLVA/ ALIMENTADOR	Tolva y alimentador de placas	15	Tolva y alimentador de vaiven	22	Mismas dimensiones e igual concepto de alimentación
2	PRE-CRIBADOR	Pre-cribador tipo Grizzly con corte a 100 mm	20	Pre-cribador de tipo discos con corte a 100 mm	13,5	El concepto del proceso es el mismo cambia el equipo por mejor eficiencia
3	TRITURACION PRIMARIA	Molino de impactos HAZEMAG AP-6	315	Machacadora de mandíbulas	160	El concepto de trituración primaria se mantiene cambiando el equipo por mejor rendimiento
4	CRIBADO MATERIAL 0-100 DEL PRECRIBADO	2 cribas en serie con corte de separación en 40 mm	25+25	1 sola criba de separación con corte a 40 mm	30	Se sustituyen dos cribas por una sola con el mismo concepto del corte. La fracción >40 mm es reenviado al proceso, la <40 mm es rechazo
5	CRIBADO MATERIAL SALIDA TRITURACION PRIMARIA	Criba con separación de tres productos: 0-12 mm (silo I) 12-35mm (silo II) >35mm (enviado al molino secundario)	30	Separador de discos con separación a 10 mm, el material > 10 mm es enviado al pre-stock, el material <10mm es enviado al rechazo	11	Se cambia una criba de grandes dimensiones por un pequeño separador de discos que simplemente quita finos potenciales de contaminar el material que sale de la molienda primaria.
6	ALMACENAMIENTO	Silos situados debajo de la criba de la fase 5.	1	Pre-stock exterior con capacidad de 7.000 m³	2,5	En este caso los silos pasan a ser un stock de material generado con el proceso primario, permitiendo independizar el funcionamiento con el secundario
7	TRITURACION SECUNDARIA	Molino de impactos secundario ROVER ASTECA	130	Molino de impactos secundario	132	Se mantiene el mismo equipo
8	CRIBADO MATERIAL SALIDA TRITURACION SECUNDARIA	Criba del secundario	12	Criba del secundario	22	Se mantiene el mismo equipo
TOTAL POTENCIA ACTUAL			**573**	**TOTAL NUEVA POTENCIA**	**393**	

Los otros elementos implantados consisten en las cintas transportadoras, que con la sustitución de equipos pasaría de tener 15 unidades a tener 12 cintas como se observa en la imagen del proceso con los equipos nuevos.

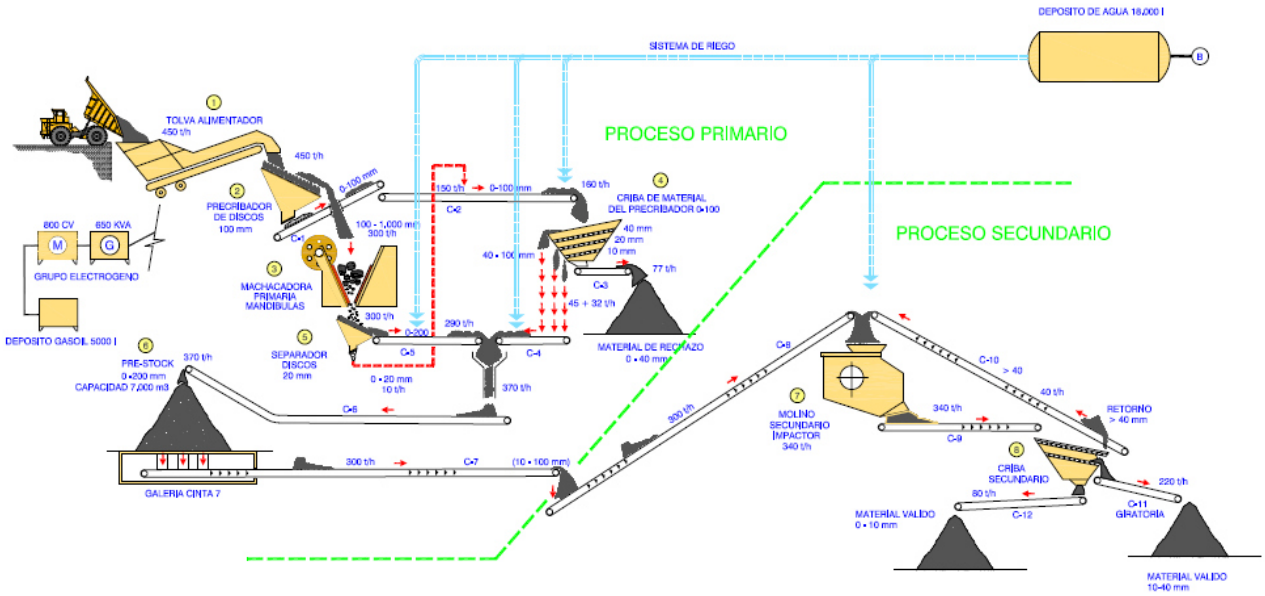


Figura 9. Diagrama del proceso con las fases y equipos que lo forman.

La diferencia de potencia de las 15 cintas transportadoras con la instalación precedente (115 kW) y con los equipos a sustituir pasaría a ser 12 cintas (100 kW), indican de nuevo una menor potencia con la instalación con equipos sustituidos.

Por tanto, ha habido una mejora en la eficiencia energética con el cambio de equipos bastante sustancial al pasar de 688 kW instalados con los 473 kW a tener con la sustitución.

Esta diferencia de potencia implica que la planta puede moverse con un grupo electrógeno de 650 kVA, menor potencia que la precedente de 850 kVA.

UBICACION

La planta se localiza en la misma ubicación donde se encontraba la precedente sin que esta sea afectada, de manera no se han visto alterada las campañas de producción de la explotación en ningún momento.

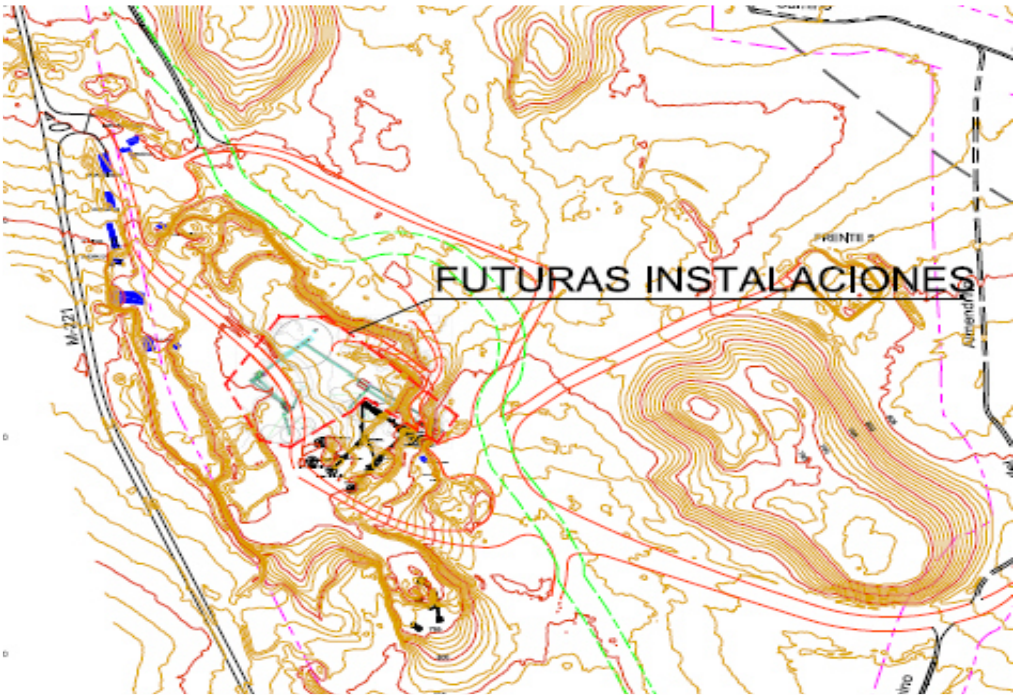


Figura 10. Ubicación de los nuevos equipos, situados anexos a las instalaciones precedentes (adecuación de la planta original según proyecto 2022).

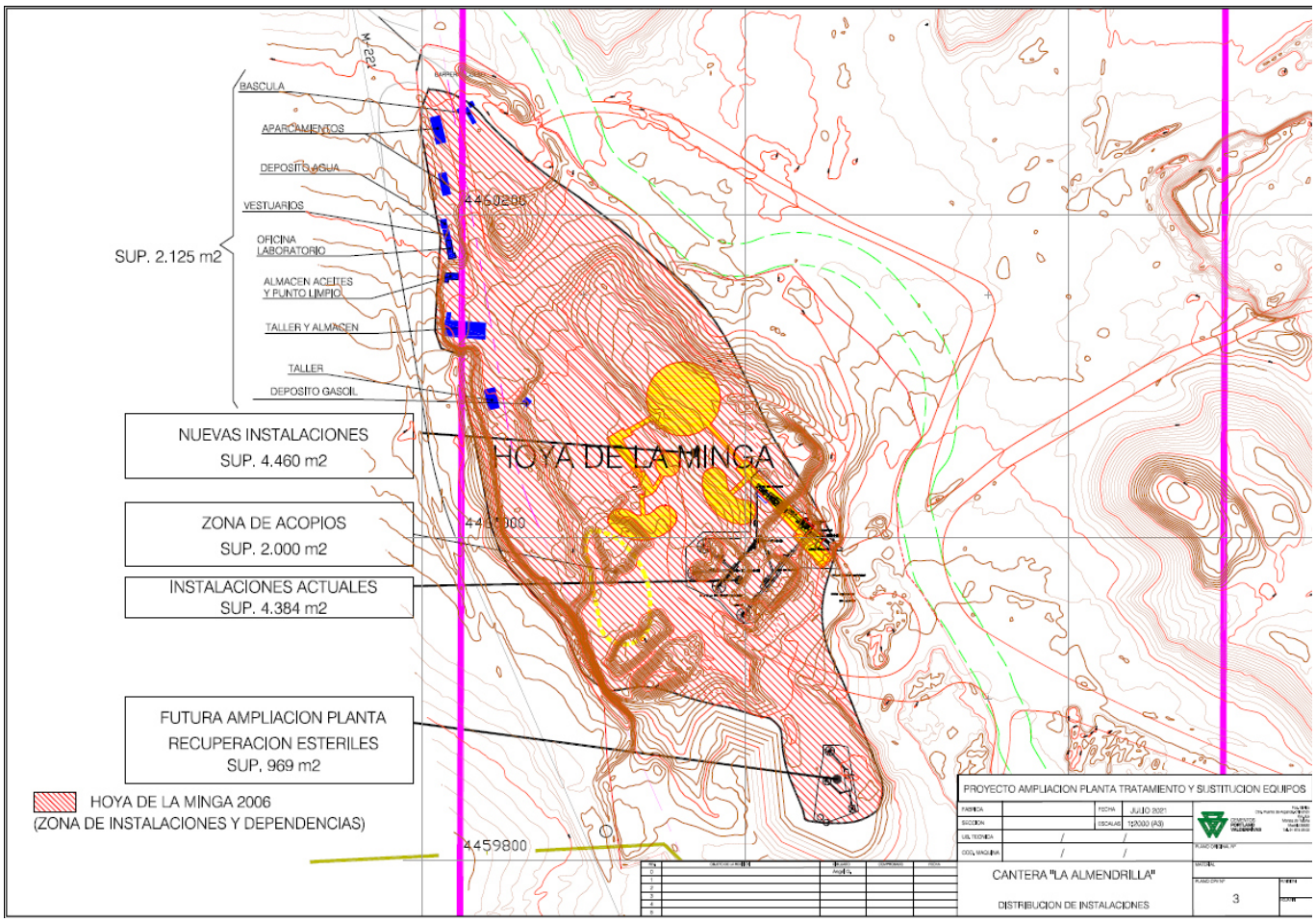


Figura 11. Plano de detalle de ubicación de la planta y la superficie que ocupa cada una de las instalaciones.

Una vez instalados los nuevos equipos se ha procedido a retirar los equipos viejos, que se han derivado a la chatarra por gestor autorizado. Las pequeñas cantidades de RCD (Nivel II) generadas (hormigones) han sido enviadas igualmente a vertedero por gestor autorizado, si bien ha de hacerse la salvedad de que los equipos retorados no estaban cimentados al terreno (no existen fundaciones ni zapatas) sino simplemente apoyados sobre patines.

La superficie global ocupada por la planta con los equipos nuevos pasaría a ser de 4.460 m².

2.4. PLAN DE EXPLOTACIÓN

2.4.1. LÍMITE DE LA CONCESIÓN

La Concesión de Explotación "La Almendrilla Nº 3017" se sitúa en los términos municipales de Carabaña y Valdilecha (Madrid).

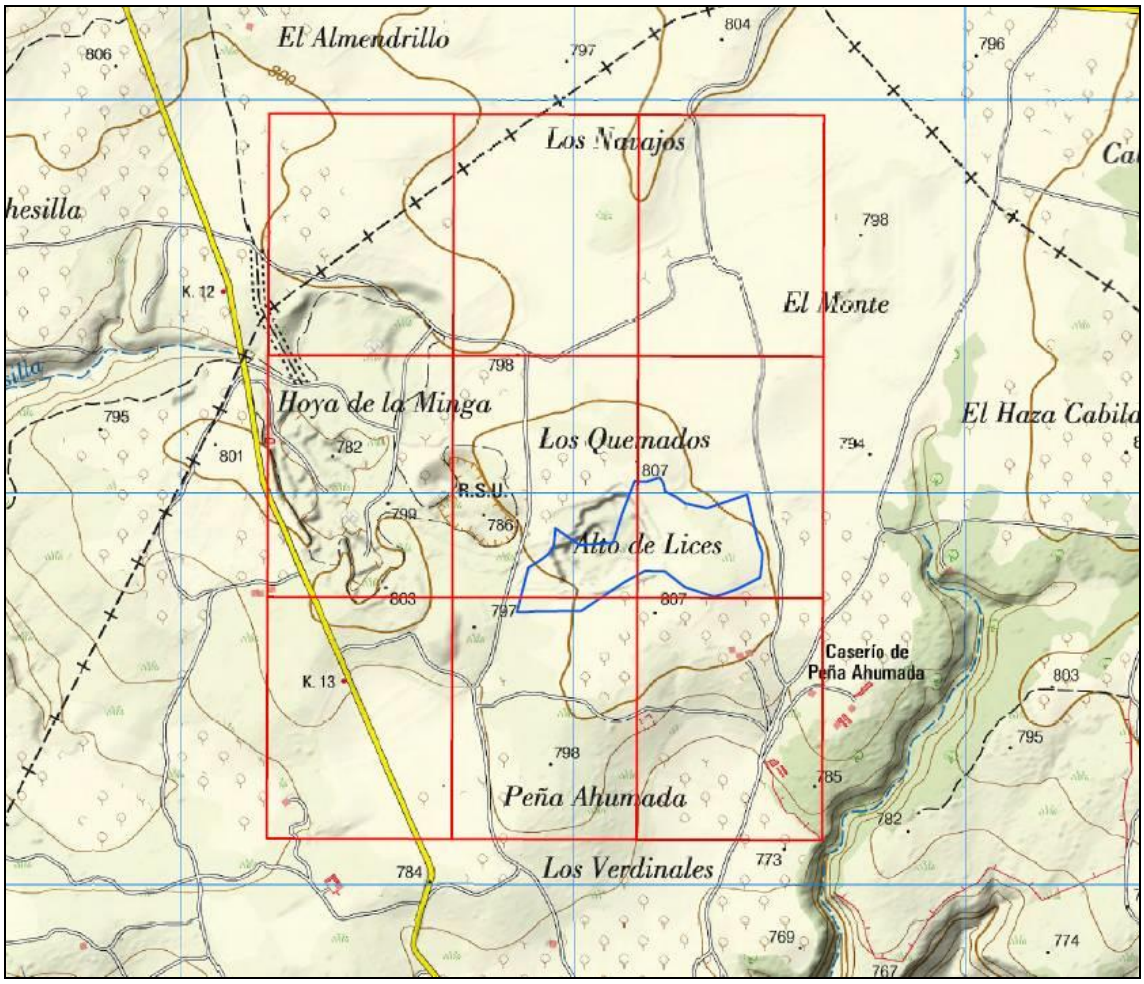


Figura 12. Localización de la CE "La Almendrilla Nº 3.017"

La CE "La Almendrilla" n 3.017-011 está formada por 9 cuadrículas que se encuentran delimitadas por vértices con las siguientes coordenadas UTM (Datum ETRS89):

	GEOGRAFICAS		UTM	
	X	Y	X	Y
PP	-3º 16´ 00.00´´	40º 18´ 00.00´´	477336.3	4461166.1
1	-3º 15´ 00.00´´	40º 18´ 00.00´´	478752.7	4461161.9
2	-3º 15´ 00.00´´	40º 17´ 00.00´´	478747.5	4459311.9
3	-3º 16´ 00.00´´	40º 17´ 00.00´´	477330.7	4459316.1

Ocupando una superficie total aproximada de 270 ha. En el plano nº 1 está indicada la situación de la concesión que está atravesada en su extremo suroccidental por la carretera M-221.

El acceso actual a los terrenos de explotación y la planta de tratamiento se realiza en el pk 12,100 la M-221 hacia Carabaña, a la que se llega por la salida 35 de la Autovía del Este (A-3), donde se toma la carretera M-220 hacia Campo Real y, al llegar a Campo Real, se toma la aludida carretera M-221.

2.4.2. ***COTAS DE EXPLOTACIÓN Y PERFILES***

En el plano nº 9, aparecen diferentes secciones en las que se indican tanto la cota original del terreno en sus distintos puntos como la cota final y los taludes una vez restaurados.

El desarrollo de la explotación se realizará desde las cotas más altas de la zona seleccionada entre 808 y 803 m s.n.m. (por la orografía variable del terreno) hasta la cota fija 783 m s.n.m. una vez explotado el segundo banco, cumpliéndose así la condición 2.2. de la DIA 2024.

2.4.3. MÉTODO DE EXPLOTACIÓN

2.4.3.1. INTRODUCCIÓN

El proyecto de explotación es similar al contenido en el documento presentado ante la autoridad minera en 2022, igualmente reflejado en el EsIA analizado dentro del procedimiento SEA 2/23 y del que se ha formulado, con fecha 5 de febrero de 2024, DIA favorable con condiciones.

El presente proyecto restringe las labores de explotación de forma exclusiva a la zona del denominado Frente 4 del proyecto de 2022, **informado favorablemente en la DIA 2024**, toda vez que se prevé que para el año 2027 se haya concluido la extracción del recurso en el frente actual (Frente 5), contemplando idénticas metodologías de explotación y restauración que las planteadas en el "Nuevo proyecto" de 2022.

2.4.3.1.1. ESTADO ACTUAL DE EXPLOTACION

DESARROLLO HISTÓRICO

La explotación como concesión comenzó según lo planificado en el proyecto original comprobando en poco tiempo que no se cumplían dos factores de los estimados al presentar el proyecto:

- El yacimiento no es todo lo homogéneo que se estudió.
- La planta de tratamiento no es todo lo efectiva que se estudió.

ANTECEDENTES

La explotación denominada "La Almendrilla" Nº 3.017, se inicio con la antigua explotación "Hoya de la Minga" donde se extrae material calizo para la fabricación de clinker de cemento blanco en la planta de "El Alto" del Grupo Cementos Portland Valderrivas en Morata de Tajuña. La fecha de concesión fue el 17 de julio de 1997, desde entonces se procedió a la

explotación de manera continua como se venía haciendo en la Hoya de la Minga.

Con el tiempo se comprobó que la calidad no era la prevista y dio lugar a buscar dentro de la superficie prevista a explotar y a abrir nuevos frentes llegando a tener formados cinco huecos de los cuales tres (Nº1, Nº2 y Nº3) fueron dados por finalizados y restaurados completamente con taludes y pendientes corregidos, para dar cumplimiento de la DIA de 3 hectáreas abiertas a raíz de un expediente en el año 2007. La profundidad de los huecos es de 14 metros como máximo ya que en estos frentes no llegaron a ser explotados con un segundo banco.

Los otros dos huecos abiertos son los correspondientes, uno a la "Hoya de la Minga" donde se ubican las instalaciones, acopios, parque de maquinaria, taller, etc., y el segundo hueco el actual frente de explotación, denominado Nº 4, donde si se realiza explotación con un segundo banco.

Figura 13. Detalle de la explotación donde se observa la zona de Hoya de la Minga a la izquierda de la imagen y el frente 4 de explotación. Unidas entre ambas zonas por la pista de acarreamiento

SUPERFICIES ALTERADAS Y RESTAURADAS

La superficie alterada desde el inicio es de 26,45 ha (ver planos nº 9 a 14). Este dato viene indicado en el último Plan de Labores, aprobado del 2024 y se trata de la superficie afectada por la explotación desde que se iniciaron las labores de explotación en la concesión minera de La Almendrilla, en la que no queda incluida la superficie abierta de partida correspondiente a la antigua explotación de "Hoya de la Minga".

La superficie que corresponde a "Hoya de a Minga" es la que en la actualidad es utilizada para la ubicación de las instalaciones como son: la planta de tratamiento, los acopios, la nave taller, los depósitos de gasóleo, el punto de recogida de residuos, el parque de maquinaria, las oficinas, los vestuarios y la báscula. La superficie que ocupa todas estas instalaciones, tras haberse restaurado recientemente 1,14 ha, es de 4 ha y es una superficie que ha permanecido invariable desde que se iniciaron las labores con la CE La Almendrilla.

Respecto a la superficie restaurada desde el inicio de la explotación (ver planos nº 10 a 20) tal y como se refleja en el Plan de Labores para el año 2024, asciende a 20 ha y que corresponde a la superficie completamente restaurada a finales de 2023, a los que debe añadirse 1,14 ha restauradas en el área Hoya de la Minga, al objeto de recucir la ocupación de la planta a 4 ha. En este año 2024 se están realizando labores de restauración que finalizarán a finales de año y que abordará la completa restauración de 0,38 ha más. El desfase entre el avance extractivo y el de la restauración asciende actualmente (2024) a 3,03 ha, en línea con lo establecido en la DIA de 5 de febrero de 2024.

Figura 14. Detalle de la zona restaurada del antiguo frente 1.

Figura 15. Detalle de zonas restauradas con los frentes 2 y 3 al fondo

Figura 16. Detalle de los frentes 2 y 3 restaurados

Hay que matizar que una parte de la superficie alterada de 4,1 ha corresponde a superficie que fue desbrozada en superficie, pero no se llegó a explotar su recurso por imperativo administrativo de tener que restaurar superficie y reducir el número de frentes. Esta zona que queda marcada en el plano nº 9 está latente, como reserva, para una explotación futura, mientras tanto sigue estando como restaurada.

2.4.3.1.2. PLANTA ACTUAL DE TRATAMIENTO

La actual planta de tratamiento ha sido suficientemente descrita en el apartado 2.3.2 de este estudio.

2.4.3.2. PROYECTO EXTRACTIVO (SEGUNDO PERIODO VIGENCIA)

2.4.3.2.1. SUPERFICIE A EXPLOTAR. PARCELAS CATASTRALES

Para el nuevo periodo de vigencia se contempla la extracción del recurso calizo sobre el denominado Frente 4, exclusivamente sobre terrenos

propiedad del titular minero, con unas reservas medidas con sondeos y por tanto de calidad contrastada y técnicamente posibles de explotar.

El método general de extracción sería el que se realiza actualmente en la CE La Almendrilla, explotación a cielo abierto mediante perforación y voladura y está diseñado para la zona seleccionada hasta la finalización del periodo de concesión en 2027, con un ritmo de producción que varía de las 200.000 t/a a las 300.000 t/a brutas, considerando de media las 250.000 t/a.

La superficie a intervenir asciende a una superficie de 14,17 ha. No obstante, la superficie de extracción efectiva queda reducida a 13,3 ha, al tenerse que respetar los márgenes de los caminos y al área perimetral de protección de linderos.

En el frente 4 se han evaluado unas reservas brutas con destino a planta (ROM) de 1.061.957 m^3 sobre banco, equivalentes aproximadamente a 2.450.000 t considerando una densida aproximada de 2,31 t/m^3. Esto se traduce en el aprovechamiento de 977.00 m^3 útiles equivalentes a 2.256.870 t. Al ritmo considerado de 250.000 t/a, se tendría asegurado, pues, material para el suministro de unos 9,8 (10) años.

Los trabajos de extracción en el denominado Frente Nº 4 se iniciarán partiendo de los frentes ya abiertos, ejecutando las labores de explotación y progresivamente las de restauración. Se definen 5 sectores, uno inicial que será intervenido exclusivamente para su acondicionamiento y restauración, y otros cuatro donde se acometerán labores extractivas y de restauración, con una vida de explotación equivalente de 2 a 3 años cada uno. No se solapan en el tiempo dos sectores, de manera que no se inicia la explotación de uno hasta que no se finaliza el anterior. Igualmente, la restauración de un sector no se inicia hasta que no se termina el anterior.

El material de rechazo en la actualidad es destinado a la restauración por relleno de taludes y huecos explotados. El proyecto modificado

combinaría las voladuras y el relleno para la reconstrucción de los taludes residuales. Al ser el aporte de material de rechazo menor se compensa esta reducción del volumen de material disponible mediante el empleo de parte del material de voladura.

Las cantidades extraídas como estéril de producción y consideradas de rechazo serían un total de 340.000 m^3, sin aplicar el factor de esponjamiento de 1,4. Aportando el factor de agotamiento, el volumen de material generado y disponible para la restauración sería de 480.000 m^3.

Como el volumen necesario para la restauración del hueco final del frente 4 sería de 380.000 m^3, existe suficiencia de materiales propios para el relleno y conformación de taludes, que serían empleados en todo caso en la minimización de las pendientes finales de los taludes de restauración, o bien al realzado de la cota de la plaza residual de cantera. No se necesitarán, por tanto, volúmenes externos de tierras para completar la restauración proyectada.

El desarrollo de la explotación se realizará desde las cotas más altas de la zona seleccionada entre 808 m snm y 803 m snm hasta la cota fija 783 m snm una vez explotado el segundo banco.

No obstante, el presente proyecto plantea para todo el periodo de 30 años el simultáneo reconocimiento preliminar mediante técnicas no invasivas de investigación geofísica, realizada en superficie, para el estudio o verificación de la calidad de resrvas, sobre parte del territorio no intervenido de la concesión, sobre buena parte de las superficies de la concesión aún no intervenidas, sobre un total de 83,33 ha, desarrollada en 4 fases que abarcarían todo el segundo periodo de vigencia de la concesión.

Estas operaciones, que en modo alguno provocan impactos siginificativos sobre el territorio, dado su carácter superficial, sin ejecución de labores mecánicas de reconocimiento (sondeos, pozos, etc.), posibilitarán la definición ulterior de aquellas zonas donde si se planificarán y ejecutarán las tareas de investigación de detalle mediante la ejecución de

sondeos mecánicos, diagrafías, y cuya localización, en el momento actual, no puede ser concretada hasta no obtener resultados sobre la fase preliminar de reconocimiento, y con ello, posibilitar la ampliación de la zona de extracción ahora planteada.

Toda vez que el presente proyecto no concreta ni contempla las zonas de ejecución de sondeos o labores mecánicas como tampoco de nuevas zonas de explotación más allá del referido Frente 4, dicho-s proyecto-s de ampliación territorial, de llevarse a cabo, deberán ser objeto de nuevos procedimientos de evaluación ambiental.

Las labores de reconocimiento preliminar de las formaciones carbonatadas y de la calidad preliminar de los materiales calizos vienen delimitadas gráficamente en el plano nº 3.

La zona seleccionada a explotar, amparada por este proyecto, cumple tener un núcleo de superficie mayor de 10 ha y. Este núcleo de fincas queda indicado en la siguiente figura y lo forman las parcelas 24, 124, 125, 141 y 142 del polígono 2 del término municipal de Carabaña.

Todo el material extraído se procesaría como hasta ahora en la planta actual de procesamiento junto con la de recuperación de estériles.

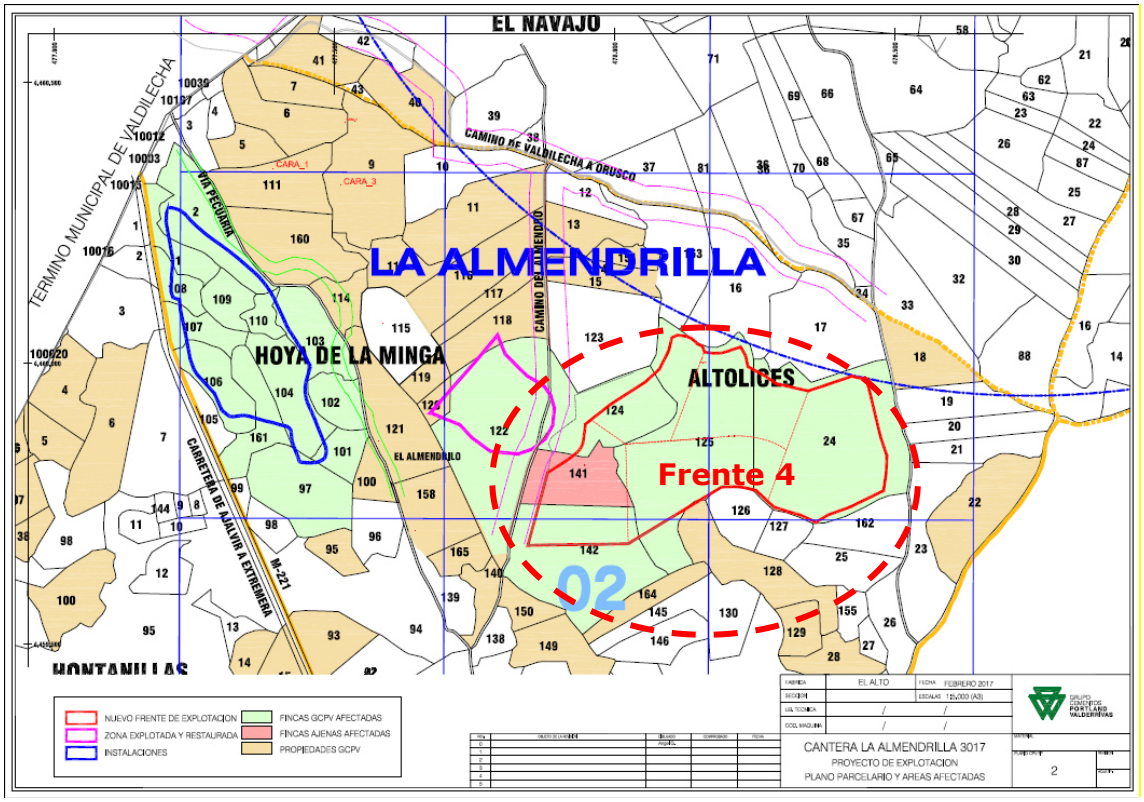


Figura 17. Límite de la concesión y delimitación del Frente 4 con la parcelas afectadas para el proyecto futuro de explotación hasta finalizar el segundo periodo de vigencia de la concesión.

2.4.3.2.2. DURACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN

El método de explotación está diseñado para la zona seleccionada a iniciar dentro del segundo periodo de vigencia de la concesión en 2027, con un ritmo de producción que varía de las 200.000 t/año a las 300.000 tn/año brutas, considerando de media las 250.000 t/año. Las fincas a explotar actualmente son propiedad del GRUPO CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS, las cuales se mantendrá el equilibrio entre restauración y avance, con un desfase máximo de 3 ha.

A la vista del ritmo extractivo y las reservas de mineral (977.000 m^3 equivalentes a 2.256.870 t brutas), se estima inicalmente un periodo extractivo de 10 años, necesitándose, dos años adicionales para completar la restauración del Frente 4, y, en su caso, de los terrenos ocupados por la planta de tratamiento localizada en la Hoya de la Minga, simultaneada con

actividades de estudio de verificación de la calidad, mediante técnicas de investigación superficial (geofísica con métodos geoeléctricos) que no implican la alteración ni tan siquiera superficial del terreno, desarrolladas a lo largo de los nuevos 30 años de vigencia de la concesión, que darán opción a solicitar la autorización de nuevos proyectos, que por el momento no son concretables territorialmente y, en consecuencia, no formarían parte de la evaluación ambiental del presente proyecto.

Los posibles proyectos de ampliación extractiva al planteado para el exclusivo territorio del Frente 4, serían, por tanto, objeto de nuevos procedimientos de evaluación ambiental.

2.4.3.2.3. LABORES DE EXPLOTACIÓN

El diseño de las labores de explotación obedece a criterios estructurales, geotécnicos, operativos y medioambientales, que se adaptan a las condiciones del yacimiento, a la litología geológica, a las dimensiones de la maquinaria disponible y al equilibrio medioambiental de las operaciones, este factor último teniendo presente la factibilidad de las ulteriores operaciones de restauración de los taludes residuales.

El Frente Nº 4 es un núcleo de fincas formado por las parcelas catastrales 24, 124, 125, 141 y 142 del polígono 2 del término municipal de Carabaña situadas en el lado Este respecto a la carretera M-221.

El sistema de explotación se realizará con los medios apropiados de maquinaria reglamentaria y con uso de explosivos ya que por experiencia de la concesión de "LA ALMENDRILLA Nº 3017", desde el inicio de las labores en la explotación siempre se han usado explosivos al tratarse de un macizo rocoso calizo que mediante el arranque por medio mecánico no sería viable.

Hay que matizar que el objetivo de la explotación es la extracción de la piedra caliza que hay en la concesión y que esta roca caliza debe tener un contenido en hierro bajo (por debajo de 0,07% de Fe2O3), estas consignas

de calidad vienen determinadas por la exigencia como materia prima del proceso de crudo en la fábrica de cemento de "El Alto" propiedad del Grupo Cementos Portland Valderrivas y titular de la concesión minera de "LA ALMENDRILLA".

El objetivo es poder explotar el paquete de calizas de la concesión que tiene una potencia de hasta 30 metros en algunos casos por lo que se pretende explotar de forma descendente a doble banco con un banco superior de 14 metros y un banco inferior de 10 metros.

El proceso de explotación lo describimos con las labores que se describen a continuación:

DESBROCE Y RETIRADA DE LA TIERRA VEGETAL

Para las fases iniciales de explotación cuando el terreno es virgen se trata de la retirada de la capa que tiene vegetación y componentes de tierra vegetal que, aunque se trata de una capa de poca potencia de en torno a 0,5 metros de media, es un componente que contiene elementos contaminantes para el resto del proceso.

El método de retirada de esta capa es con bulldozer limpiando y retirando la capa por empuje formando un caballón que hace las funciones de barrera de seguridad y como acopio de este material para las labores posteriores en las fases de restauración.

El proceso de limpieza debe realizarse con rigor para no contaminar la capa inferior de caliza a explotar que, aunque puede tener algunos componentes contaminantes sobre todo arcillosos estos no se pueden retirar en el corte como la capa de tierra vegetal y hay que hacerlo posteriormente con la planta de tratamiento.

Para el movimiento de avance del caballón de tierra vegetal en fases de avance del corte de explotación esto se realizará por medio mecánico con retroexcavadora. Esta máquina se posicionará encima del caballón de tierra vegetal creando una plataforma de apoyo y con la

posición fija en este punto mueve el material que alcance con el cazo cargando, girando con la rotación a un ángulo de más de 90º respecto a la carga lo descarga. Este proceso lo va repitiendo a lo largo del caballón y según la necesidad de tener superficie abierta. Esto permite no tener que utilizar grandes superficies abiertas por desbroce del bulldozer y si tener una superficie abierta equilibrada con los avances de restauración.

Estas labores obviamente no se realizarán en el segundo banco descendente, que al estar abierto se procede como una labor de explotación directa.

De acuerdo con la Condición 2.10. DIA 2024 se procederá a la señalización de la presencia de labores de extracción y restauración, así como de toda la zona a explotar y de los viales de circulación.

PERFORACIÓN

Después de haber realizado las labores de limpieza comienzan las labores de perforación para las voladuras. Se trata de realizar barrenos dispuestos según una malla definida por una retícula rectangular de 4 x 3,5 m, y con 14 metros de longitud o profundidad.

La perforación de los barrenos se hará mediante una máquina modelo ATLAS COPCO con martillo en fondo, con un diámetro de 90 mm hasta una profundidad máxima de 15 m.

VOLADURAS

El proceso de voladura se realiza según el proyecto de voladura a aprobar por la autoridad minera.

Las voladuras se ejecutarán aproximadamente sobre 20 barrenos, arrancarán un volumen de roca de unos 4.000 m^3.

El volumen máximo a arrancar para cada año será como máximo del orden de 80.000 m^3/a.

CARGA DE LA PILA DE MATERIAL VOLADO

El método de carga se realiza con retroexcavadora que previamente a realizar la operación propiamente dicha de la carga de la pila de la voladura procederá a sanear la cornisa del corte desde arriba manteniendo distancia de seguridad para esta labor.

Posteriormente se procede a la limpieza de los materiales proyectados en la voladura para facilitar el acceso de los vehículos de transporte para su carga.

Previa a la carga de los volquetes la retroexcavadora se posicionará sobre la pila y creará una plataforma no superior a 2 metros de altura sobre la que realizará las labores de arranque y excavación de la pila y desde donde cargará a los camiones volquetes.

Para la carga se utilizará la misma máquina de arranque que directamente cargará sobre los camiones de transporte interno de la explotación. Estos camiones serán volquetes de 20m^3 de capacidad y que, como son cargados directamente con la máquina de arranque, llevarán su correspondiente visera para evitar riesgos durante la carga.

El camión se colocará marcha atrás con la caja enfrentada al giro con la carga de la retroexcavadora de tal manera que, en una maniobra de llenado del cazo, giro y descarga la maquina no tenga que desplazarse.

TRANSPORTE INTERNO

El transporte se realiza con dos volquetes para el acarreamiento del material hasta el punto de descarga en tolva. El trayecto se mantiene el que actualmente está en uso excepto en el interior del frente que irá

variando según el avance del corte que se esté explotando en cada momento y las distancias serán lógicamente distintas, aunque por poca diferencia. La pista de acarreo permitirá que dos camiones se crucen.

De acuerdo con la Condición 2.10. DIA 2024 se señalizarán las limitaciones de acceso al recinto y los riesgos asociados al tráfico y tránsito de personas, como la limitación de velocidad a 20 km/h, cruces, incorporaciones, lugares de estacionamiento, etc.., a lo largo de los viales interiores y plataformas de trabajo.

GESTION DE ESCORRENTÍAS

Respecto a las aguas de escorrentía, por la experiencia adquirida en el desarrollo de la explotación La Almendrilla, se puede decir que las aguas pluviales se filtran bajo la plataforma de fondo a través del terreno calizo (no aprovechable), desarrollado hasta la cota inferior 783 m snm (Condición 2.2. DIA 2024), respetándose, por tanto, los niveles freáticos.

La infiltración de las aguas caídas sobre el hueco de excavación permite prescindir de un sistema de balsas de decantación.

TRATAMIENTO DEL MATERIAL

El tratamiento del recurso se llevará a cabo en las actuales instalaciones de producción de la concesión minera de "La Almendrilla", localizada en el sector occidental de la CE La Almendrilla Nº 3017", instalación optimizada con la ampliación de la planta de tratamiento para la recuperación de estériles vía seca (sin empleo del recurso hídricos). El proceso planetado para el periodo de vigencia adicional es el mismo al actual, que desde el punto de vista mediomabiental genera un material

de rechazo destinado a la restauración, al tiempo de no necesitar el empleo de recursos hídricos.

Las labores de tratamiento del mineral en planta también se realizarán exclusivamente en jornada diurna, si bien las instalaciones electromecánicas de producción y las zonas auxiliares de talleres, oficinas, etc., cuentan con elementos de iluminación, todos ellos orientados hacia el interior del recinto de la planta, de modo que no se proyecta luz hacia el exterior. Condición 2.8. DIA 2024**.**

Todo el material extraído en el frente es enviado a esta planta de tratamiento de "La Almendrilla" y todo el material rechazado por la planta en el proceso de reducción del hierro en la misma es enviado como retorno al hueco creado para la restauración.

Para las instalaciones auxiliares de talleres, almacenes y de oficinas con laboratorio y báscula se utilizan las que hay actualmente en la antigua Hoya de la Minga ahora dentro de la concesión minera de La Almendrilla.

El material es sometido a un tratamiento para su enriquecimiento de material válido para su envío a fábrica, el proceso en definitiva es separar el material contaminante, principalmente componentes arcillosos y materiales altos en Fe_2O_3.

La planta ya cuenta con un cerramiento adecuado y eficaz, cuyo objetivo es garantizar la seguridad de personas y animales, así como evitar vertidos incontrolados. Su configuración constructiva no emplea alambre de espino debido a su peligrosidad (Condición 2.9. DIA 2024).

De acuerdo con la Condición 3.3. DIA 2024, para el suministro eléctrico de la planta se utilizarán sistemas de autoconsumo de energías renovables o acumuladores de energía sin combustión y sólo en casos excepcionales debidamente justificados se utilizarán grupos electrógenos

con certificación «Fase V» (preferiblemente de combustibles gaseosos), que deberán encontrarse acústicamente aislados.

MAQUINARIA A EMPLEAR

De acuerdo con la Condición 2.11. DIA 2024 existe un Plan de Autoprotección del establecimiento minero, a nombre de la actual contrata Transporte de Aglomerados y Materiales SAU, que recoge una serie de medidas preventivas para el uso de maquinaria y equipos cuyo funcionamiento pueda generar deflagraciones, chispas o descargas eléctricas, así como, para el uso del fuego.

Se observarán todas las medidas preventivas previstas en dicho Plan, con especial vigilancia sobre los siguientes aspectos:

- En las áreas abiertas de explotación: Maquinaria móvil interviniente en las operaciones de extracción, relleno y restauración, por fallo en el circuito eléctrico del vehículo, o descuidos del operario durante las tareas de repostaje de la máquina en las zonas adyacentes a frente.

- Para el caso de la planta de beneficio, especial vigilancia en el entorno y en la instalación de almacenamiento de combustible, así como en el punto limpio de almacenamiento de RTPs, e igualmente sobre la instalación eléctrica de las edificaciones y la instalación electromecánica de producción, por cortocircuito o sobrecalentamiento de conductores y aparatos eléctricos, si bien, operaciones como las de corte y soldadura, también suponen un riesgo debido a las proyecciones de chispas o material incandescente, por el arco eléctrico propio del proceso de soldeo, y la manipulación y/o fuga de gases (acetileno, oxígeno, metano, propano, butano, etc.).

Los depósitos de combustible del recinto (2) disponen de un dispositivo para evitar un rebose por llenado excesivo, visible desde la boca de carga del tanque, y asentado sobre una solería de hormigón, con un sistema de recogida de derrames accidentales. La zona destinada a carga y descarga se encuentra hormigonada, con recolección controlada de pluviales a su alrededor, hacia arqueta de limpieza.

El desarrollo de todas las labores extractivas y las de restauración se llevarán a cabo atendiendo al Plan de medidas preventivas y correctoras del impacto ambiental establecidas en el Cap. 6 del Estudio de Impacto Ambiental evaluado así como a las condiciones de desarrollo establecidas en la Declaración de Impacto Ambiental del "NUEVO PROYECTO DE EXPLOTACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA CONCESIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C), CALIZA, DENOMINADA "LA ALMENDRILLA" Nº 3017-011", (SEA 2/23).

2.4.3.2.4. LABORES AUXILIARES

Las labores adicionales a realizar son el vallado previo de la zona a explotar (Condición 2.9 DIA 2024). Este vallado por seguridad se mantendrá cerrado durante todo el periodo en explotación y hasta la finalización de labores de restauración.

Otras labores auxiliares a ejecutar serán las de acondicionamiento de los viales de acarreamiento hasta el lugar para el procesamiento del material. Los viales siempre se mantienen por terrenos propios del Grupo Cementos Portland Valderrivas principalmente. Hay tramos en que no es posible evitar el cruce con caminos de servidumbre como El Almendrillo o la Vía Pecuaria "Vereda de Valdilecha a Tielmes", que atraviesa la Concesión Minera. En estos casos la afección será, como hasta ahora, la menor posible y contando con la correspondiente autorización del órgano competente, Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación), para el tránsito por la citada vía pecuaria (Condición 2.4. DIA 2024.

El ancho de pista será de doble sentido en su mayor parte en las zonas de dentro del frente en algunos casos por conveniencia podría tener doble sentido. La pista tendrá su mantenimiento regular del piso y de riego constante.

El desarrollo de la actividad se ceñirá únicamente a horas de luz natural (horario diurno), no pudiéndose realizar movimientos de camiones tras la caída del sol. Tras el cese de actividad diaria, las emisiones de luz se eliminarán al máximo, limitadas a las que exige la vigilancia y seguridad del recinto minero (Condición 2.8. DIA 2024).

2.4.3.2.5. INSTALACIONES DE TRATAMIENTO

Las instalaciones de tratamiento en la explotación de la concesión minera de "La Almendrilla" son las utilizadas actualmente, sin que se plantee ninguna modificación o ampliación al respecto.

Todo el material a extraer será enviado a esta planta de tratamiento de "La Almendrilla" y todo el material rechazado por la planta en el proceso de reducción del hierro en la misma será enviado, como hasta ahora, como retorno al hueco creado para la restauración del terreno previamente alterado, bien para conformar taludes de pendiente 1V:3H o relleno de plaza de acntera.

Para las instalaciones auxiliares de talleres, almacenes y de oficinas con laboratorio y báscula se utilizan las que hay actualmente en la antigua Hoya de la Minga ahora dentro de la concesión minera de La Almendrilla.

Respecto a las aguas de escorrentía por la experiencia de la explotación de La Almendrilla se puede decir que las aguas filtran sobre el terreno calizo y que por la potencia de explotación no se llega a niveles de nivel freático, tal y como quedó demostrado con motivo de la investigación hidrogeológica llevada a cabo dentro del procedimiento de evaluación ambiental del Nuevo Proyecto de explotación 2022 (SEA 2/2023).

En consecuencia, no procede construir ningún sistema de balsas de decantación.

2.4.3.2.6. RESTAURACIÓN

La ejecución del Plan de Restauración será lo más simultánea posible a las labores de explotación, con un desfase máximo de un año, no produciéndose en ningún momento situaciones en la que exista un hueco abierto y no restaurado con una superficie superior a 3 ha. Toda la superficie explotada será restaurada (C0nd. 8.1. DIA 2024).

De acuerdo con lo indicado enla condición 8.2. de la DIA 2024, la restauración morfológica de los taludes perimetrales se realizará mediante voladuras de descabezado (recorte) y el aporte de estériles y rechazos. La restauración morfológica de los taludes internos se realizará, (Cond. 8.2. DIA 2024) mediante el aporte de estériles y rechazos hasta conseguir una pendiente máxima de 1V:3H y sus cabeceras deberán redondearse, evitando aristas vivas en la ruptura de pendientes. Estarán separados de los perimetrales mediante una berma de 6 m de acuerdo con lo indicado en el EsIA.

A tal efecto, se dejarán en los frentes residuales unos márgenes de espacio para la realización de voladuras de restauración. Posteriormente los materiales generados de rechazo en el procesamiento en planta serán transportados y vertidos sobre las pilas de voladura destinadas a restauración para crear volumen y conformar el talud final con una pendiente de 3H:1V.

Tal y como se indica en la Cond. 8.3. DIA 2024, los caballones de tierra vegetal que se retiraron en el desbroce inicial serán extendidos sobre los taludes conformados y posteriormente sembrados, plantados o trasplantados para su restauración final.

De igual forma, tal y como se prescribe en la Cond. 8.4. DIA 2024, la topografía de la plaza de cantera restaurada no será completamente horizontal, debiéndose mantener la dirección y capacidad de los drenajes actuales.

Atendiendo a lo indicado en la Cond. 8.5. DIA 2024, sólo se podrán utilizar como materiales de relleno los estériles extraídos en la explotación y, en su caso, los rechazos de la planta de aprovechamiento. Los materiales se deberán disponer de tal manera que no se produzca una impermeabilización de los terrenos. En todo caso, la empresa titular de la explotación será responsable de las operaciones de relleno, así como de cualquier vertido que pudiera producirse en el ámbito de la explotación, quedando obligada a retirar y entregar a un gestor autorizado, por su cuenta y a su cargo, cualquier residuo que pudiera aparecer en los terrenos de la explotación, con independencia de las acciones legales a que hubiera lugar.

De acuerdo con la Cond. 8.6. DIA 2024 se deberá garantizar la disponibilidad de los materiales necesarios para realizar las labores de restauración y mantener la secuencia de explotación-restauración. Se prohíbe terminantemente vender estériles.

Tal y como se establece en la Cond. 8.7. DIA 2024, la superficie liberada tras el desmantelamiento de los antiguos equipos e instalaciones deberá ser restaurada, así que toda aquella zona que no esté ocupada por acopios o pistas deberá ser acondicionada morfológicamente y revegetada según el Plan de Restauración aprobado en su momento, que se prevé muy similar al planteado para la última fase del actual periodo de vigencia (acorde con la DIA de 5 de febrero de 2024).

La capa de tierra vegetal del perfil restituido, referido tanto a los taludes como a la plaza de la cantera, deberá de tener un espesor mínimo de 50 cm, procediéndose inmediatamente a la revegetación del terreno en la siguiente estación climática favorable (Cond. 8.8. DIA 2024).

Como se prescribe en la Cond. 8.9. DIA 2024, ninguna zona deberá quedar desprovista de cubierta vegetal. Para las zonas destinadas a uso agrícola (plaza de cantera), se deberán cubrir dichas superficies con una formación herbácea mixta de gramíneas y leguminosas de carácter protector. Posteriormente se realizarán la siembra de especies cerealistas de secano tipo *Hordeum vulgare, Triticum Aestirum, Avena Sativa*, así como aquellos olivos afectados por la ocupación del nuevo área extractiva (Frente 4) que pudieran ser trasplantados.

Respecto a los taludes, se repondrán especies del tipo *Stipa tenacissima, Arrhenatherum album, Linum narbonense, Stipa offneri, Avenula Bromoides* y se realizará la plantación de *Quercus ilex, Thymus vulgaris, Rosmarinus officinalis, Salvia lavandulifolia*. Se deberán efectuar actuaciones para el control de la erosión, así como diversificar y densificar en gran medida la introducción de vegetación leñosa.

No obstante, lo anterior, las características definitivas de las siembras y plantaciones (especies, densidad, marco, modo de plantación, etc.) serán definidas en el Plan de Restauración.

En todo caso, los cuidados posteriores a la plantación o a la siembra, y especialmente los riegos necesarios, se mantendrán hasta que estas se puedan considerar logradas, y como mínimo durante los primeros 5 años tras ejecutarse, procediéndose a la reposición de marras durante un mínimo de tres años tras las siembras y/o plantaciones, si se supera el 15% en cada anualidad de tal forma que se asegure la correcta implantación de la vegetación en la zona. La rehabilitación del espacio afectado debe continuarse hasta la consecución de objetivos de al menos el arraigo del 80% de la superficie total restaurada.

Atendendo a lo establecido en la Cond. 8.10.DIA 2024, al terminar la explotación se desmantelarán y retirarán todas las instalaciones asociadas a ella, restaurándose completamente los terrenos afectados, incluyendo la restitución de caminos y eliminando también los acopios generados. El

abandono de los trabajos se realizará tras la retirada de los cerramientos propios de la explotación y la limpieza de residuos en parcelas y accesos, gestionándolos según corresponda, en razón de su composición y características.

2.4.4. ***SECUENCIA DE EXPLOTACIÓN***

2.4.4.1. ***INTRODUCCIÓN***

El recurso a explotar es el mismo que el aprovechado en los últimos años de la CE La Almendrilla. El ritmo de producción estimado medio serían de 250.000 t de media brutas, similar al estimado en el procedimiento de evaluación SEA 2/23 del proyecto informado de forma favorablemente recientemente por el órgano ambiental.

El Frente Nº 4 es el núcleo de fincas formado por las fincas del polígono 2 del término municipal de Carabaña: 24, 124, 125, 141 y 142. Actualmente este frente está activo y la intención es de mantener el frente activo por los siguientes 10 años, hasta agotar las reservas existentes en dicho sector.

No obstante, se plantean de forma simultánea a la ejecución de las labores de extracción del recurso, otras operaciones de estudio de verificación de la calidad de los materiales, en base a la experiencia adquirida durante más de 30 años por la empresa titular, correlacionando la respuesta geoeléctrica del terreno con la calidad del los recursos calizos pontienses.

Se programa así el reconocimiento superficial de otras zonas de la concesión no intervenidas, mediante la ejecución de técnicas de investigación geofísica no invasivas (perfiles de tomografía eléctrica y SEDT), desarrollándose estas operaciones de investigación superficial durante los 30 años del nuevo period de vigencia.

2.4.4.2. SECUENCIAS Y FASES DE EXPLOTACIÓN DEL FRENTE Nº 4

Estado inicial

El Frente Nº 4 está integrado por un núcleo de fincas que ocupa un total de 141.476 m^2 (14,76 ha) y que para su explotación respetando los márgenes de los caminos y área perimetral se reduce a 13,3 hectáreas. La explotación se realizará a doble banco de explotación con una media del banco superior de 14 metros y el inferior de 10 metros.

Exceptuando el frente que bordea la pista de acceso en su lado más noroeste que no avanzará el resto del frente es posible su avance por eso se consideraran activos.

La idea es de finalizar frentes activos para poder cerrar estos frentes y dejarlos como definitivos para su restauración.

El método se define como explotación a cielo abierto que tiene un proceso continuo de arranque y de restauración parcial de las zonas alteradas.

La superficie proyectada a explotar es una zona alterada por cultivos y no tiene ningún tipo de catalogación como zona protegida.

El terreno tiene una orografía horizontal y ocupa una superficie de aproximadamente 13,3 hectáreas intactas sin explotar. Está bordeada en su lado Este por un camino que obligará a mantener un margen de distancia sin explotar. Y por el lado Oeste por el camino de El Almendrillo que igualmente hay que mantener su distancia reglamentaria. Por el lado Norte está limitada la explotación por propiedades externas y por el Sur por parte del SNUPE y fincas de propiedad externa.

Desbroce inicial

Se procede a la retirada de la capa de material vegetal mediante el raspado de un bulldozer que lo retira a la zona muerta que se mantendrá como de seguridad y de distancia respetable con respecto al vallado

perimetral de la explotación. Esta zona muerta es de 5 metros que se respetará sin desbrozar ni explotar. El desbroce inicial abrirá una superficie de 1,5 hectáreas

LABORES DE EXPLOTACIÓN PRIMER BANCO

El proceso consta de 5 fases para este primer banco de explotación. Las fases en que consiste este método de explotación en el inicio de las labores son las siguientes desde la cota 808-803 m snm (por la orografía variable del terreno):

Partimos como se describe en el perfil de la siguiente imagen desde una meseta entre la cota 808-803 m snm que tiene una capa de tierra vegetal y debajo de ella están las calizas a explotar.

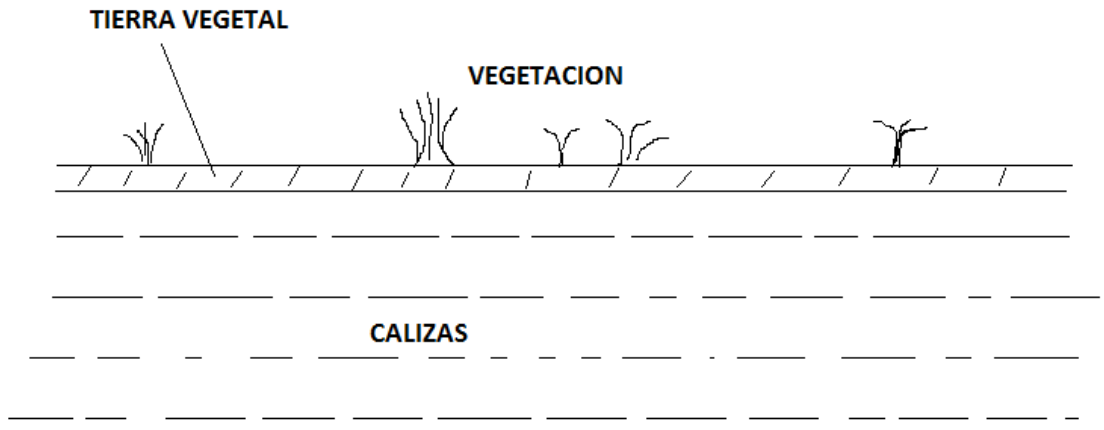


Figura 18. Situación inicial antes de la explotación del terreno

Describimos mediante dibujos las labores de la explotación en el primer banco:

FASE 1

Desbroce y limpieza de la capa de tierra vegetal de la zona a explotar. Esto está justificado por dos razones, la primera para liberar y dejar al descubierto la capa de calizas y segundo para retirar esas tierras como

material recuperable en las labores posteriores de restauración. El método consiste en retirar las tierras (0,5 m) y empujarlas con bulldozer formando un caballón perimetral y que serviría para marcar el perímetro de la explotación además de ser un elemento de seguridad a modo de barrera. Se desbrozaría con 1,5 hectáreas, dejando un margen de 5 metros entre el caballón y la valla perimetral.

En la siguiente figura se observa cómo se realizará la maniobra de desbroce con bulldozer. También se observa el inicio del avance de la explotación en el núcleo de fincas.

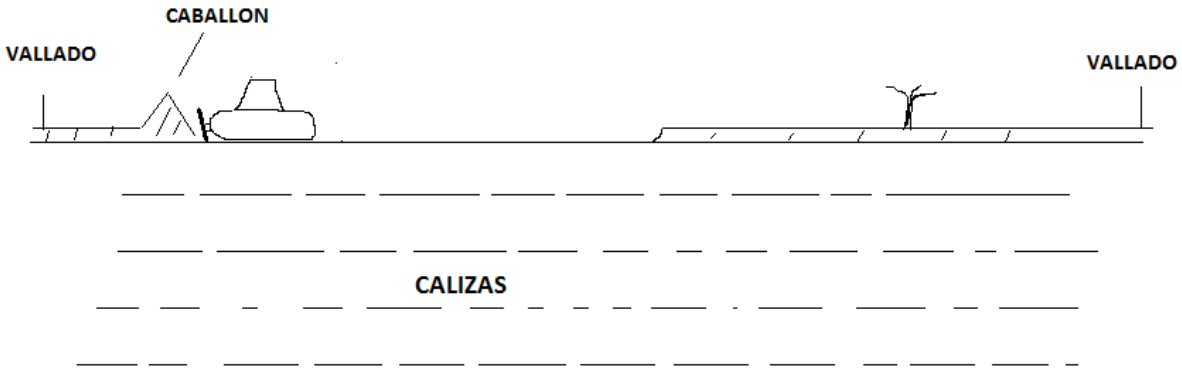


Figura 19. Retirada de la tierra vegetal

FASE 2

Creación del primer banco de caliza de 14 metros. Una vez descubiertas las calizas se procede a la explotación del primer banco de calizas, con objetivo de llegar a una cota fija de los 793 m snm. Como el punto de partida es con una cota con desnivel no es necesario crear una trinchera de inicio para crear el banco. Para ello utilizaremos la voladura según el proyecto.

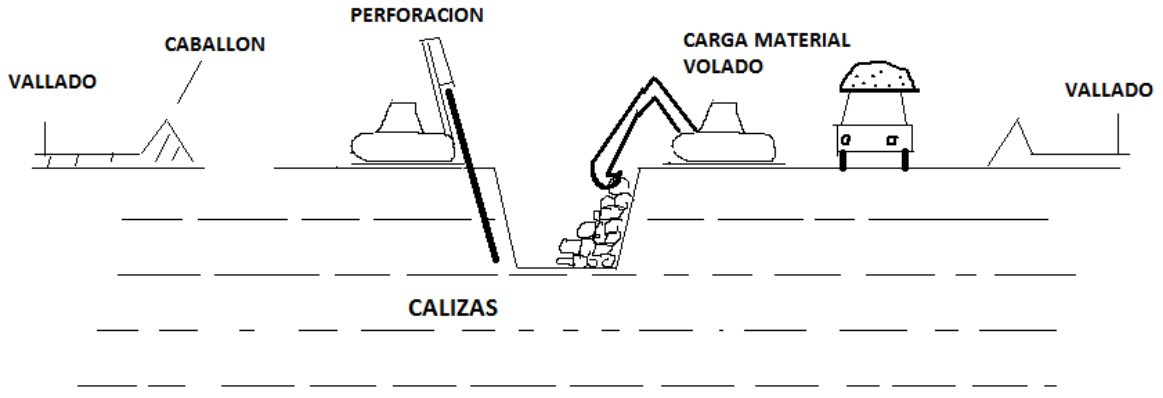


Figura 20. Creación del primer banco de calizas

FASE 3

Explotación banco superior de 14 metros, se trata de la explotación avanzando de manera hacia el oeste e igual manera dejando los cortes en los lados del núcleo de forma que los lados en cuanto lleve avanzado más de 1,5 hectáreas se procederá a su restauración (ver siguiente imagen). El arranque del macizo calizo se realizará por perforación y voladura. La carga del material se realizará con retroexcavadora sobre la pila volada y cargará sobre los dumpers de acarreo a la planta de tratamiento.

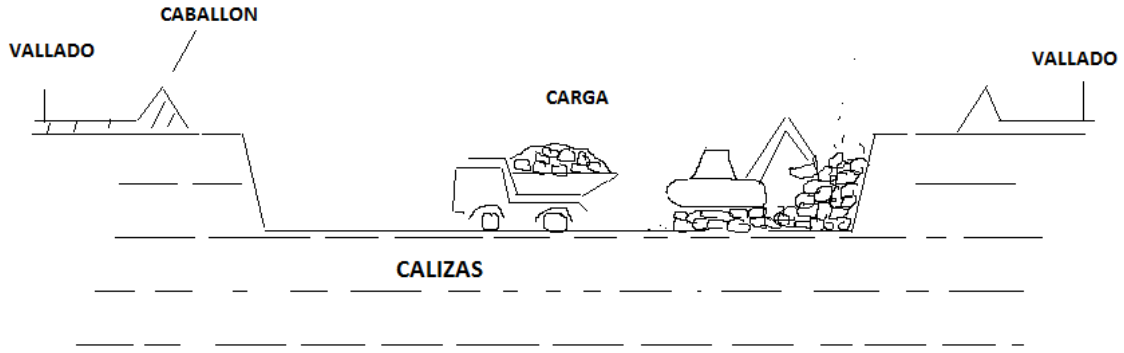


Figura 21. Explotación del primer banco

FASE 4

En retirada se va dejando un margen de espacio destinado a las voladuras para restauración (figura 22). Los taludes residuales tienen un espacio para realizar una voladura de restauración lo que ayudará a su

conformación junto con el material de rechazo que proviene de la planta de tratamiento. El material de rechazo se vierte sobre las pilas de las voladuras de restauración.

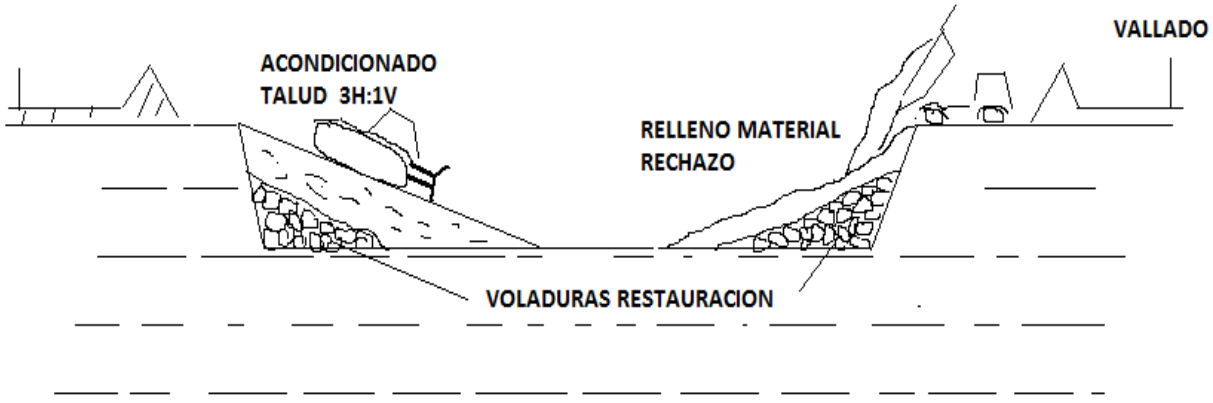


Figura 22. Configuración de taludes

FASE 5

Cubrimiento y extendido de tierra vegetal de la zona recién conformada su talud (figura 23). Después de acondicionar el talud para su restauración se procede a recubrir la superficie tumbada del talud con tierra vegetal para su posterior labor de revegetación, la maquinaria utilizada es la misma retroexcavadora que extiende el material de tierra vegetal reservado para esta labor por el talud acondicionado. En definitiva el método de explotación diseñado inicia desde principio una labor de restauración (ver plano nº 7).

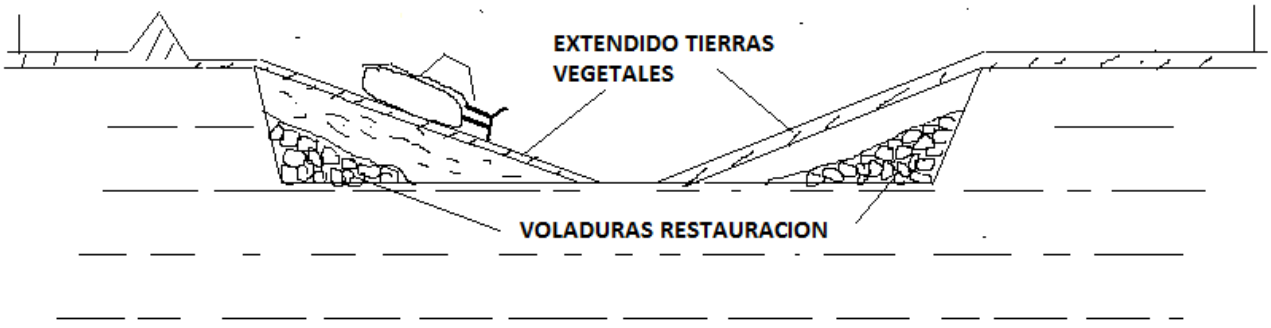


Figura 23. Extensión de la capa de tierra vegetal

EXPLOTACIÓN DEL SEGUNDO BANCO DE 10 METROS

El proceso de explotación del segundo banco descendente irá paralelo al del primer banco con un retraso lógico respecto al primer banco.

Las fases de explotación son similares a las del primer banco desde la fase 2.

FASE 1

Creación del segundo banco de 10 metros (figura 24). Una vez explotado el primer banco y con una superficie abierta de 1,5 hectáreas de calizas se procede a la creación del segundo banco descendente de calizas, cota aproximada de los 783 metros. Como el punto de partida es con una cota sin desnivel hay que crear una trinchera de inicio para crear el banco y rampa de acceso. Para ello utilizaremos la voladura según el proyecto.

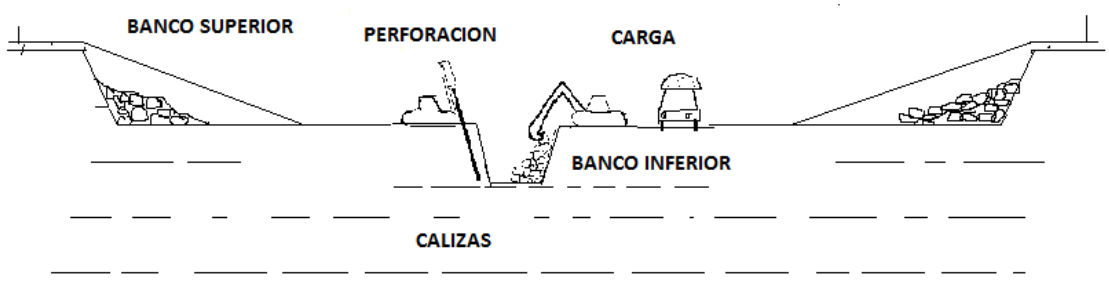


Figura 24. Apertura del segundo banco

FASE 2

Se trata de la explotación avanzando de manera hacia el Norte e igual manera dejando los cortes en los lados del núcleo de forma los lados en cuanto lleven avanzado más de 1,5 hectáreas se procederá a su restauración (imagen 25). El arranque del macizo calizo como el atrincherado se realizará por perforación y voladura. La carga del material se realizará con retroexcavadora sobre la pila volada y cargará sobre los dumpers de acarreo a la zona de tratamiento.

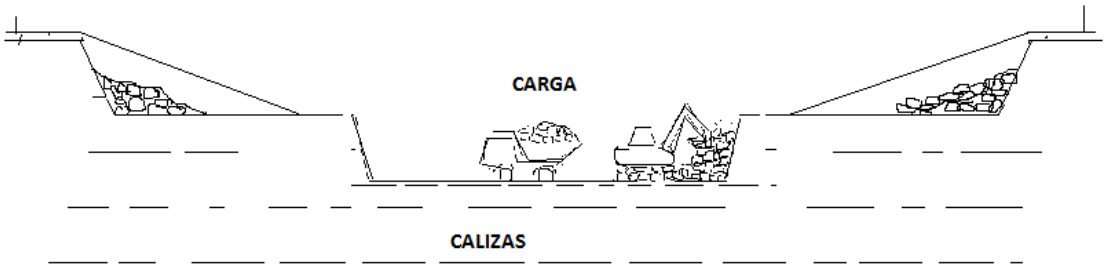


Figura 25. Explotación segundo banco

FASE 3

En retirada se va dejando un margen de espacio destinado a las voladuras para restauración (figura 26). Los taludes residuales tienen un espacio para realizar una voladura de restauración lo que ayudará a su conformación junto con el material de rechazo que proviene de la planta de tratamiento. El material de rechazo se vierte sobre las pilas de las voladuras de restauración.

Figura 26. Configuración de taludes

FASE 4

En retirada se va dejando talud con pendiente de 3H:1V (figura 27). Como anteriormente se describió al finalizar las labores de arranque en la cota en explotación se procede a dar forma de talud con una relación 1V:3H: (ver plano nº 8).

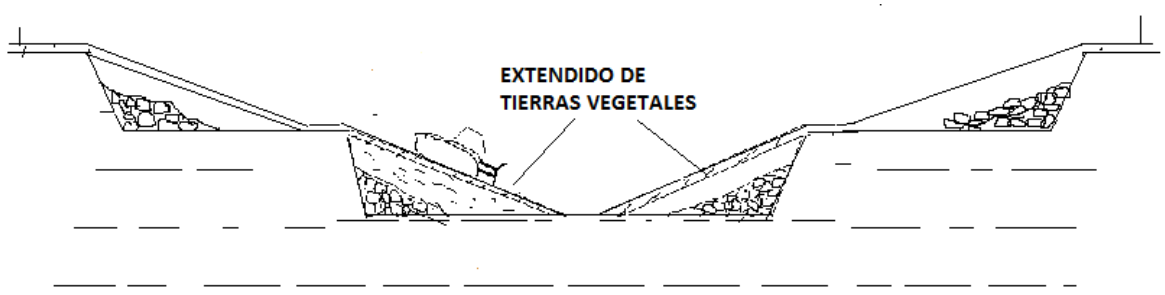


Figura 27. Perfilado de taludes

FASE 5

Cubrimiento tierra vegetal de la zona recién ataluzada (figura 28). Después de dar forma al talud se procede a cubrir con la tierra vegetal retirada originalmente al inicio de la explotación de la cota.

Figura 28. Extendido tierra vegetal

Finalmente, después de haber dado forma al talud, se extienden las tierras vegetales.

El proceso descrito se repite sucesivamente Este método de explotación permite restaurar desde el principio, obviamente existirá una superficie alterada durante todo el periodo activo de la explotación que se crea al explotar la primera cota y que se mantiene en superficie prácticamente hasta el final. Esta superficie alterada nunca superará las 4,5 ha. En las etapas intermedias según se desciende de cota la superficie

restaurada es prácticamente equivalente a la superficie alterada por cada cota.

Finalización de las labores del frente nº 4

Al finalizar las labores en la cota 783 m snm quedaría una superficie horizontal alterada y que simplemente sería cubierta con la tierra vegetal retirada al inicio de las labores y que después se acopiaron en forma de caballón alrededor de la cantera dando un uso como barrera de seguridad y como linde de la explotación (figura 29). Esta operación del extendido se realizaría utilizando de nuevo el bulldozer.

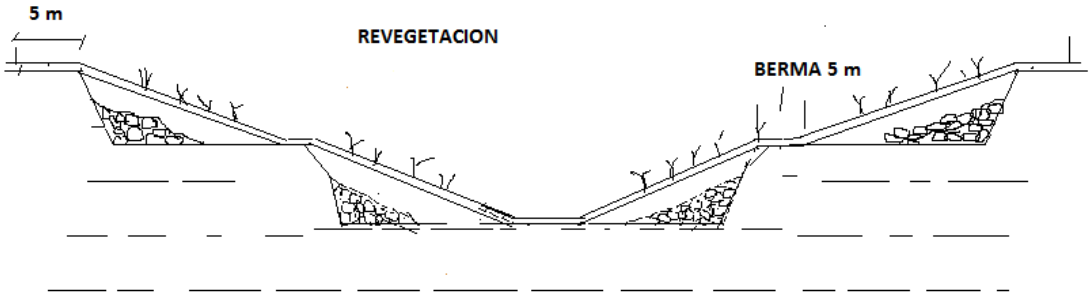


Figura 29. Perfil final

2.4.5. CRITERIOS DE DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN

Se ha considerado que, para el desarrollo de la explotación, como se ha comentado anteriormente, deben existir una serie de elementos fundamentales previos. En primer lugar, está la pista de acceso interior a la explotación, por la cual se transporta el material arrancado. Esta pista estará disponible disponible en la fase previa de acondicionamiento; tiene un ancho superior a 11 metros con zonas de apeadero si es necesario. Las pistas de interior del frente tienen rampas de menos del 6% con anchuras de 11,5 metros con arcenes y taludes a los lados restaurados.

Desde el inicio de las labores y según se va descendiendo de cota en la explotación, la pista tendrá la función de acceso del transporte y la de punto de inicio de colocación de los camiones en la cota del banco inferior para su carga y de tal manera que la retroexcavadora se sitúa como siempre en el banco a explotar.

El material que es arrancado se transporta por la pista interior hasta la zona de proceso en la planta de tratamiento, la llamada "Hoya de la Minga". En esta zona están situadas todas las instalaciones.

Dentro del periodo de tiempo de la vida de esta concesión está previsto compaginar las producciones de La Almendrilla con las de Carabaña Valderrivas, concesión anexa a esta explotación y que tiene el mismo recurso minero.

2.4.6. ***SISTEMAS DE DRENAJE***

Respecto a las aguas de escorrentía por la experiencia que se tiene en esta explotación, se puede decir que las aguas filtran sobre el terreno calizo y que por la potencia de explotación no se llega a niveles de nivel freático. Lo que no procede tener que realizar balsas de decantación.

2.4.7. ***DESTINO FINAL DEL MATERIAL EXTRAIDO***

El material que es arrancado se transporta por la pista interior hasta la zona de tratamiento.

El proceso de tratamiento se realizará en la planta actual existente en la concesión minera "La Almendrilla Nº 3017".

Después el material es tratado y clasificado para su envío a la fábrica de "El Alto" para el material válido o devuelto el rechazo al corte como material de relleno para restauración.

2.5. TRABAJOS DE VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS

Tal y como se ha indicado con anterioridad, los trabajos extractivos se simultanearán con la realización de extensas campañas de investigación sobre cuatro zonas de la concesión de explotación, donde aún no se han llevado a cabo labores extractivas, en orden a definir de forma preliminar la geometría del paquete útil carbonatado y verificar su idoneidad (calidad) como materia prima para la fabricación de cemento blanco.

Con ello se pretende localizar posibles áreas potenciales para la ampliación extractiva, si bien, el presente Estudio de Impacto Ambiental no ampara desde el punto de vista medioambiental la evaluación del impacto a inferir por la apertura de nuevos huecos mineros, dado que por el momento estas áreas de futura explotación no pueden ser emplazadas ni delimitadas territorialmente toda vez que esto depende de los resultados de la fase de investigación superficial preliminar descrita en este capítulo.

La posible localización de estas zonas de potencial extractivo, a la vista de los resultados que se vayan obteniendo a partir de la ejecución de la investigación ahora programada se basará en ulteriores fases de reconocimiento de detalle, mediante la ejecución de sondeos mecánicos, perforados a destroza o con recuperación de testigo, y aplicación de técnicas de diagrafías por medida de la radiactividad gamma natural y análisis químico elemental, estos últimos realizados tanto sobre los testigos como del polvo recuperado en los sondeos, pero tanto esta fase de detalle como los posibles proyectos mineros de aprovechamiento de estas zonas, aún por definir, serán objeto de nuevos procedimientos de evaluación ambiental, distinto al que ahora nos ocupa.

La metodología en emplear para el estudio de verificación de calidad de los recursos será la combinación de 2 técnicas geofísicas de superficie, mediante la realización de perfiles por tomografía eléctrica de detalle y sondeos electromagnéticos en el dominio de tiempo (SEDT).

La técnica de la **tomografía eléctrica** emplea los valores de resistividad

aparente medidos con los dispositivos geoeléctricos sobre la superficie del terreno, para generar imágenes del subsuelo donde se representan los valores de la resistividad verdadera de las diferentes zonas del subsuelo.

La relación entre la resistividad aparente y la resistividad verdadera es una relación compleja. Para determinar la resistividad verdadera del subsuelo a partir de los valores de la resistividad aparente, se aplica la técnica de la "inversión" (Loke, 2004). La rutina de inversión de los datos usados por el programa a emplear se basa en el método de mínimos cuadrados con suavizado forzado (de Groot-Hedlin y Constable, 1990 y Sasaki, 1992).

Con esta metodología se identificarán, en extensión y en profundidad (medida indirecta desde superficie) las distintas formaciones que conforman los depósitos carbonatados de las facies Calizas del Páramo y de los diferentes sectores en los que se puede dividir la zona de estudio en función del mayor o menor espesor de las calizas o del carácter más o menos arcilloso de la misma o, incluso, de los sectores donde hay o no hay mayor proporción de intercalaciones arcillosas.

Para la ejecución de los perfiles de tomografía eléctrica, se empleará un dispositivo de medida Schlumberger Wenner, con perfiles de longitud máxima 800 m, con 400 m de apertura de ala con un espaciamiento entre electrodos de 10 m, alcanzado una profundidad de penetración de 40 m. La disposición de los diferentes perfiles, paralelos en dos direcciones transversales o perperdiculares entre sí, será determinada para cada zona en función de múltiples factores, como existencia de tendidos eléctricos, infraestructuras, etc, en orden a que las mismas no interfieran en los resultados.

La segunda fase de reconocimiento se llevará a cabo aplicando la técnica gesofísica de **Sondeos Electromagnéticos en el Dominio de Tiempos,** en adelante SEDT.

La tecnología TDEM, Time-domain electromagnetico, Sondeo Electromagnético en el dominio de Tiempo (SEDT), son efectivos en la determinación del conductividad eléctrica en suelos desde pocos metros hasta 1000 y más metros de profundidad. Tiene muchas aplicaciones en estudios hidrogeológicos, prospección minera, geotecnia, y también en estudios geológicos.

El principio operativo del método SEDT consiste en hacer circular cíclicamente en cortos periodos de tiempo, un campo eléctrico alrededor una bobina transmisora que genera un campo magnético primario estable en el suelo. Cuando se corta de forma instantánea la corriente que circula por la bobina transmisora, (y por tanto cesa campo magnético primario), el campo EM inducido en el subsuelo causa corrientes parásitas que se propagan tanto a través del terreno como en los conductores próximos. Como consecuencia de pérdidas de resistencia calórica estas corrientes disminuyen con el tiempo, provocando un campo magnético secundario decreciente en la superficie.

Para tal fin se utiliza una bobina emisora y una bobina receptora y el equipo TerraTEM24 de medida, capaz de recibir y transmitir los impulsos eléctricos generados por las corrientes parásitas. Los bucles a realizar suelen ser cuadrados, y en función del tamaño del lado del cuadrado estará la penetración en el terreno.

Respecto a los métodos tradicionales eléctricos posee las siguientes ventajas:

- Disminución de las influencias laterales y la relativa insensibilidad al ruido geológico.

- No necesita contactos electródicos y la posibilidad de sondear a través de recubrimientos resistivos, (donde no penetra la corriente usada por métodos eléctricos).

- Mayores profundidades de investigación con relativo menor esfuerzo logístico.

- Mayor rapidez y productividad en la adquisión de datos.

Con los datos obtenidos en sendas campañas se elaborarán una serie de mapas dirigidos a la delimitación de los niveles útiles de caliza:

- *Mapa de isobatas* de la base de las calizas: Sirve para conocer cómo varía el contacto de las calizas con la unidad arcillosa sobre la que se apoya y dónde está más profundo ese contacto y dónde está más cercano a superficie.

- *Mapa de isopacas* de las calizas: Sirve para conocer cómo varía el espesor de la unidad de calizas, dónde es más potente y dónde menos. Con este mapa se realizarán los primeros cálculos de reservas.

Como la superficie del terreno no tiene un relieve exageradamente pronunciado, es de preveer que el mapa de isopacas (líneas de igual espesor) de las calizas muestre un cierto parecido con el de isobatas, revelando las zonas de mayor espesor, y en consecuencia, a prioristicamente los de mayor potencial.

El conocimiento adquirido por el titular, GCPV, con la aplicación de estas técnicas geofísicas a sus diferentes concesiones, de estratigrafía similar a la CE La Almendrilla, incluso sobre las formaciones de los frentes anteriormente explotados, permite definir con detalle métrico las diferentes formaciones:

- CALIZAS DEL PÁRAMO: Esta unidad corresponde a los materiales caracterizados por valores de resistividad eléctrica

alta (> 1.500 Ω.m) que se han identificado como principalmente correspondientes a calizas compactas, de calidad elevada, y se caracterizan por una consistencia generalmente buena y un color generalmente gris claro, blanquecino o crema claro.

- CALIZAS DEL PÁRAMO ALGO ARCILLOSA: Esta unidad corresponde a materiales con un cierto contenido arcilloso (>20%) y se caracterizan por una consistencia generalmente buena y un color generalmente crema claro y unos valores de resistividad eléctrica en el rango 350-1500 Ω.m.

- INTERCALACIONES DE ARCILLAS CARBONATADAS O CALIZAS ARCILLOSAS: Esta unidad corresponde a niveles más arcillosos intercalados entre las calizas y se caracterizan por un color generalmente rosado. Se localizan generalmente en forma de bolsas, con una moderada a baja continuidad lateral, y ienen una resistividad acusadamente inferior que los materiales anteriores, del orden de 350 Ω.m.

- SERIE DETRÍTICA BASAL: Como su propio nombre indica, se localizan a muro de las formaciones carbonatadas, constituyendo la superficie de erosión intramiocena. Son materiales arcillosos e incluso arenosos, con cantos de cuarcita. Generalmente presentan un color parduzco o amarillento, y su resistividad eléctrica es inferior a 50 Ω.m.

Las calizas de la Fm. Calizas del Páramo, que es la unidad objeto de estudio, se corresponden con el material de mayor valor de resistividad eléctrica identificado en los perfiles de tomografía eléctrica, tienen una particularidad y es la sensible variación composicional que tienen los diferentes estratos, desde calizas más compactas y uniformes hasta calizas fracturadas o calizas afectadas por un desarrollo variable de karstificación; también desde calizas carbonatadas y muy poco o nada arcillosos, hasta estratos de calizas parcialmente e, incluso, muy arcillosas. Una manera de poder determinar este grado de arcillosidad de las calizas es a partir de los

registros geofísicos de radiactividad gamma natural que se han medido en cada uno de los sondeos perforados.

El estudio de verificación de la calidad se desarrollará sobre una serie de áreas localizadas preferentemente a lo largo del sector oriental de la concesión. La primera de ellas, Zona 1, con una superficie de 123.870 m^2, se localiza al norte del Frente 4. Se estima que los trabajos de investigación geofísica se prolonguen por espacio de 4,5 años.

Seguidamente se abordará el estudio de la Zona 2, situada al sur del Frente 4, sobre un área de 30.171 m^2, necesitándose algo más de 1 año para su ejecución.

La investigación de la Zona 3, con una gran extensión de 548.350 m^2, y situada al norte del Camino de Valdilecha, se llevará a cabo durante un periodo de 17,7 años.

Y, por último, en el último lustro del periodo de vigencia, se realizará el estudio de los recursos de la Zona 4, localizada al sur de la Zona 2, sobre una superficie de 130.912 m^2.

En total se reconocerá en la forma indicada un total de 833.303 m^2 (83,33 ha), previéndose que dicha investigación preliminar posibilite la solicitud de nuevas áreas extractivas, que como se ha indicado, deberán someterse a nuevos procedimientos de evaluación ambiental.

2.6. PLAN DE TRABAJO

2.6.1. *CRONOGRAMA DE LA OPERACIONES*

2.6.1.1. *PLANIFICACIÓN Y SECUENCIA EXPLOTACIÓN*

Respecto a la cronología de los trabajos que se contemplan en el presente proyecto, la misma parte, como se ha mencionado anteriormente,

de la situación prevista para el año 2027, donde el frente 5, actualmente en explotación, habrá sido completamente extraído y restaurado.

La secuencia de los trabajos con la actual situación del frente 4, sería partiendo de los frentes ya abiertos, ejecutando las labores de explotación y progresivamente las de restauración, siguiendo los pasos descritos en el punto 11 y reflejado sobre los planos correspondientes. Se definen 5 sectores (Figura 30, Plano 9): el Sector Inicial, es el actual abierto con el acceso; y el resto que corresponden a 4 sectores de explotación con una vida de explotación equivalente de 2 a 4 años para cada uno.

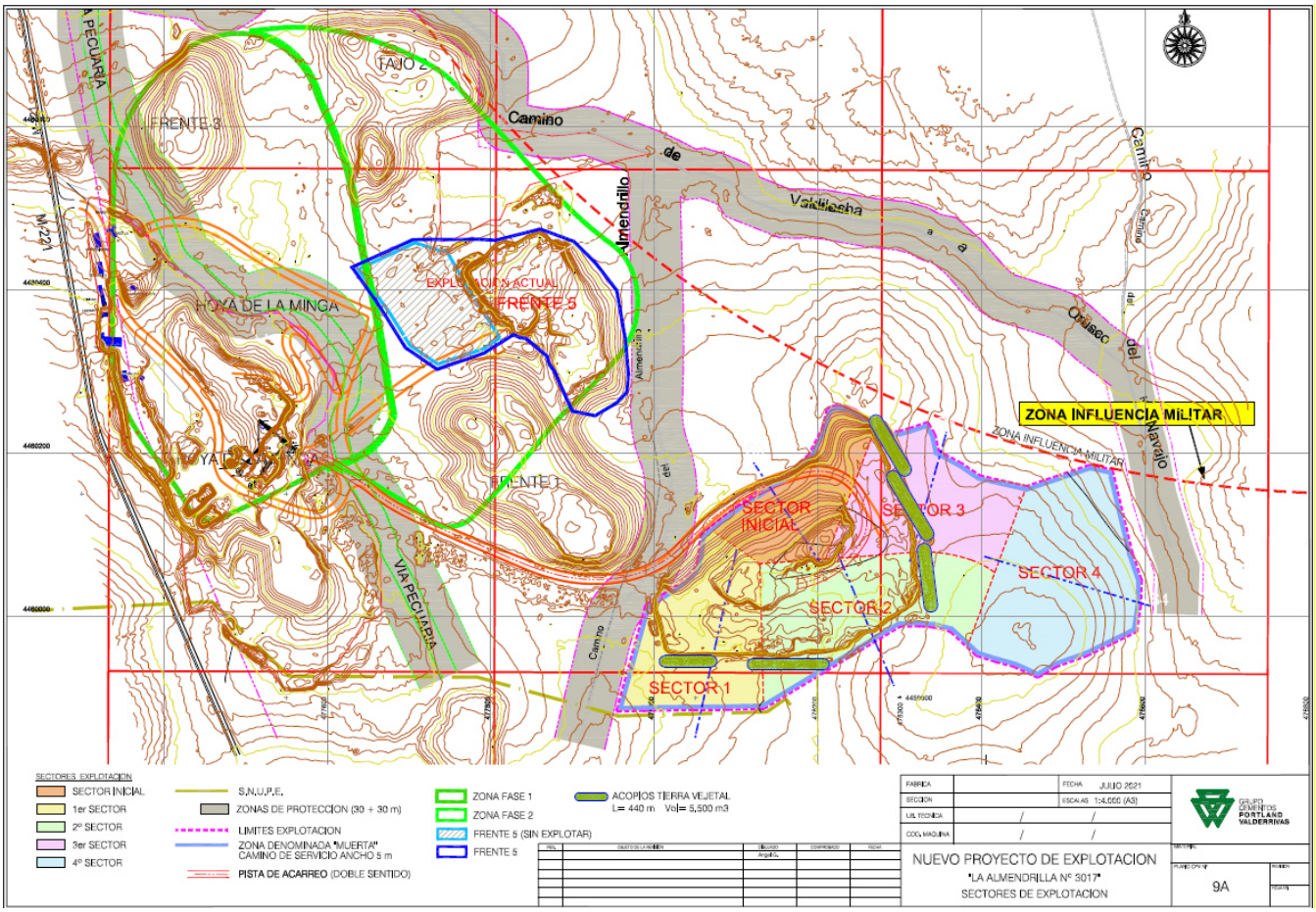


Figura 30. Plano Nº 9 de Sectores de explotación.

- Fase previa de acondicionamiento de rampa de acceso y producción, zona noreste. Restauración completa del talud residual anexo a parcela

123. En el primer año en el SECTOR INICIAL (Plano Nº 10). Esta fase estara ejecutada con las labores de restauración de los últimos años actual periodo vigencia.

EXPLOTACION PRIMER SECTOR Y RESTAURACION SECTOR INICIAL

- Inicio producción por el frente Oeste, correspondiente al Sector 1 (Planos Nº 11 y 12) e inicio de restauración del banco superior del primer sector.
- A partir de esta fase, la explotación avanzará bordeando y accediendo al borde de la finca. La restauración irá a continuación con el mismo proceso. El límite de este frente será el permitido en la distancia de 30 metros con el Camino del Almendrillo.

EXPLOTACION SEGUNDO SECTOR Y RESTAURACION PRIMER SECTOR

- Posteriormente, el avance se realizará hacia el sur. El límite de explotación viene de la zona protegida de SNUPE y las fincas colindantes no propiedad de Cementos Portland Valderrivas. La restauración avanzará con el acondicionado de los bancos inferiores del Sector 1 (Planos Nº 13 y 14).

EXPLOTACION TERCER SECTOR Y RESTAURACION SEGUNDO SECTOR

- La siguiente fase de avance es por el lado más al Norte que está limitado por la zona de influencia militar, la restauración se realizará sobre los frentes terminados del Segundo Sector (Planos Nº 14 y 15).

EXPLOTACION CUARTO SECTOR Y RESTAURACION TERCER SECTOR

- La explotación continúa por la zona Este, limitando con la zona de influencia militar al Norte, al Sur con las fincas colindantes y al Este

hasta el límite de afección del Camino del Navajo. La restauración seguirá por detrás del avance de la explotación en las fases del Sector 3 y el Sector 4 (Planos Nº 16 y 17).

RESTAURACION CUARTO SECTOR Y RESTAURACION FINAL

- Se trata de la finalización de las labores de restauración del último Sector y de acondicionar la plaza final junto con los accesos y pistas (Plano Nº 17).

En el cuadro adjunto se muestra el cronograma con la secuencia de explotación y restauración para 10 años de producción, para lo cual se reflejan en el mismo las reservas de producción útil de cada sector y la producción de material de rechazo que se genera (cantidades sobre banco en el macizo rocoso y no esponjadas), y que se aportará en la restauración como material de relleno.

Igualmente, en cada sector viene reflejado las labores en volumen de material de relleno necesario para restauración. Estos datos han sido tomados del informe de ANEXO VII. GEOLOGIA Y RESERVAS del Proyecto de Explotación.

Las producciones se han considerado con una demanda máxima de 300.000 t brutas anuales, y media de 250.000 t brutas/a, que equivale a 100.000 m^3 de material a extraer y que aportaría como media unas 230.000 t útiles al año.

Cada sector tiene un volumen de reservas y, por tanto, la duración de cada sector dependerá de la demanda exigida. Los datos reflejados en la gráfica corresponden a una producción de 230.000 t toneladas útiles y que equivale a 95.000 m^3 anuales, y que implica la necesidad de extraer 250.000 t brutas sobre banco, equivalentes a 100.000 m^3/año.

Como puede observarse, en la cronología de la producción (trazas en rojo), no se solapan en el tiempo dos sectores, quiere decir que no se inicia un sector a hasta que no se termine el anterior. Al igual ocurre con la restauración (trazas en verde), la restauración de un sector no se inicia hasta que no se termina el anterior.

Para un periodo de 10 años las reservas cubren totalmente lo previsto, y el material utilizado para restauración es suficiente, e incluso, atendiendo al estudio de ANEXO VII. GEOLOGIA Y RESERVAS del proyecto de explotación, sería suficiente para aportar en las labores de restauración del hueco minero de Hoya de la Minga (80.000 m^3).

En el cuadro adjunto se indica que se iniciaría la explotación directamente sobre el Sector 1º del Frente 4, puesto que las labores de acondicionamiento y restauración del Sector Inicial ya habrían sido realizadas.

Las cantidades extraídas y consideradas de rechazo son un total de 340.000 m³, sin aplicar el factor de esponjamiento de 1,4. Aportando el factor de agotamiento el volumen de material generado para la restauración es de 480.000 m³ (ANEXO X. PUESTA EN OBRA TALUD RESTAURACION del proyecto de Explotación). El volumen necesario para la restauración del hueco final del frente 4 es de 380.000 m³.

En el cuadro adjunto se describe por superficies de avance la secuencia de avance de explotación y de restauración.

Para el caso de "Hoya de la Minga" la restauración se planificó anteriormente en dos fases manteniendo en todo el periodo de la explotación activa una superficie abierta de 3,7 hectáreas, que corresponden a las instalaciones actuales, como la planta, oficinas, vestuarios, laboratorio, nave taller y almacén. Luego están las zonas de acopios y parque de maquinaria.

ZONA ACTUACION	/ Descripción operación	realizado antes de 2º periodo vigencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12..25	25…30
FRENTE 4 SECTOR INICIAL	Acondicionamiento														
	Restauración (41.000 m³ relleno)														
FRENTE 4 PRIMER SECTOR	Explotación (Producción 203.600 m³ Rechazo 63.400 m³)														
	Restauración (Relleno 79.800 m³)														
FRENTE 4 SEGUNDO SECTOR	Explotación (Producción 191.900 m³ Rechazo 71.100 m³)														
	Restauración (Relleno 76.000 m³)														
FRENTE 4 TERCER SECTOR	Explotación (Producción 200.400 m³ Rechazo 68.600 m³)														
	Restauración (Relleno 53.200 m³)														
FRENTE 4 CUARTO SECTOR	Explotación (Producción 381.100 m³ Rechazo 140.900 m³)														
	Restauración (Relleno 129.200 m³)														
HOYA DE LA MINGA	RESTAURACION (Relleno 80.000 m³)														
ZONA 1 ESTUDIO VERIFICACION CALIDAD RECURSOS	GEOFÍSICA MEDIANTE PERF. TOMOGRAFÍA ELÉC. y SEDT (123.870 m²)														
ZONA 2 ESTUDIO VERIFICACION CALIDAD RECURSOS	GEOFÍSICA MEDIANTE PERF. TOMOGRAFÍA ELÉC. y SEDT (30.171 m²)														
ZONA 3 ESTUDIO VERIFICACION CALIDAD RECURSOS	GEOFÍSICA MEDIANTE PERF. TOMOGRAFÍA ELÉC. y SEDT (548.350 m²)														
ZONA 4 ESTUDIO VERIFICACION CALIDAD RECURSOS	GEOFÍSICA MEDIANTE PERF. TOMOGRAFÍA ELÉC. y SEDT (130.912 m²)														

Cuadro cronograma de las distintas operaciones en el 2º periodo de vigencia de la CE LA ALMENDRILLA 3.017- 011

1. Las cantidades reflejadas de producción son las reservas útiles y las de rechazo corresponden a los estériles.

La restauración del Frente 4 propuesta consiste en las siguientes dos fases diferenciadas:

- La 1ª fase, restauración zona este, con tumbado del talud con relleno de estériles y posterior extendido de tierras vegetales y cultivo de vegetación. Esta fase se encuentra finalizada.
- La 2ª fase, restauración de la pared oeste paralela a la carretera. Esta fase se realizaría al final de las labores de este periodo de concesión y contemplaría realizar el tumbado de parte del talud con voladura y relleno. Para el relleno de este talud se han previsto utilizar 80.000 m³ de material de rechazo a lo largo del periodo de explotación del Frente 4 proyectado.

ZONA	Situación inicial	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11
FRENTE 4	ALTERADA: 6,1 ha	6,5 ha	6,7 ha	7,2 ha	7,5 ha	7,8 ha	8,2 ha	8,6 ha	9,1 ha	9,4 ha	10,0 ha	10,0 ha
	RESTAURADA: 4,6 ha	4,6 ha	4,8 ha	5,2 ha	5,7 ha	6,1 ha	6,6 ha	7,0 ha	7,6 ha	8,2 ha	9,0 ha	10,0 ha
	ABIERTA: 1,5 ha	1,9 ha	1,9 ha	2,0 ha	1,8 ha	1,7 ha	1,6 ha	1,4 ha	1,5 ha	1,5 ha	1,0 ha	0,0 ha
PISTAS	ALTERADA: 0,9 ha	0,9 ha	0,9 ha	0,9 ha	0,9 ha	0,9 ha	0,9 ha	0,9 ha	0,9 ha	0,9 ha	0,9 ha	0,9 ha
	RESTAURADA 0 ha	0 ha	0 ha	0 ha	0,3 ha	0,3 ha	0,3 ha	0,3 ha	0,3 ha	0,3 ha	0,3 ha	0,9 ha
HOYA DE LA MINGA Y ZONAS ANEXAS	ALTERADA: 6,8 ha	6,8 ha	6,8 ha	6,8 ha	6,8 ha	6,8 ha	6,8 ha	6,8 ha	6,8 ha	6,8 ha	6,8 ha	6,8 ha
	RESTAURADA: 1,8 ha	2 ha	2,3 ha	2,8 ha	3,1 ha	3,1 ha	3,1 ha	3,1 ha	3,1 ha	3,1 ha	3,1 ha	6,8 ha
	ABIERTA: 5 ha	4,8 ha	4,5 ha	4,0 ha	3,7 ha	3,7 ha	3,7 ha	3,7 ha	3,7 ha	3,7 ha	3,7 ha	0,0 ha
TOTAL	ALTERADA: 13,8 ha	14,2 ha	14,4 ha	23,0 ha	15,2 ha	15,5 ha	15,9 ha	16,3 ha	16,8 ha	17,1 ha	17,7 ha	17,7 ha
	RESTAURADA: 6,4 ha	6,6 ha	7,1 ha	8,0 ha	9,1 ha	9,5 ha	10,0 ha	10,4 ha	11,0 ha	11,6 ha	12,4 ha	17,7 ha
	ABIERTA: 6,5 ha	7,7 ha	7,3 ha	6,0 ha	6,1 ha	6,0 ha	5,9 ha	5,9 ha	5,8 ha	5,5 ha	5,3 ha	0,0 ha

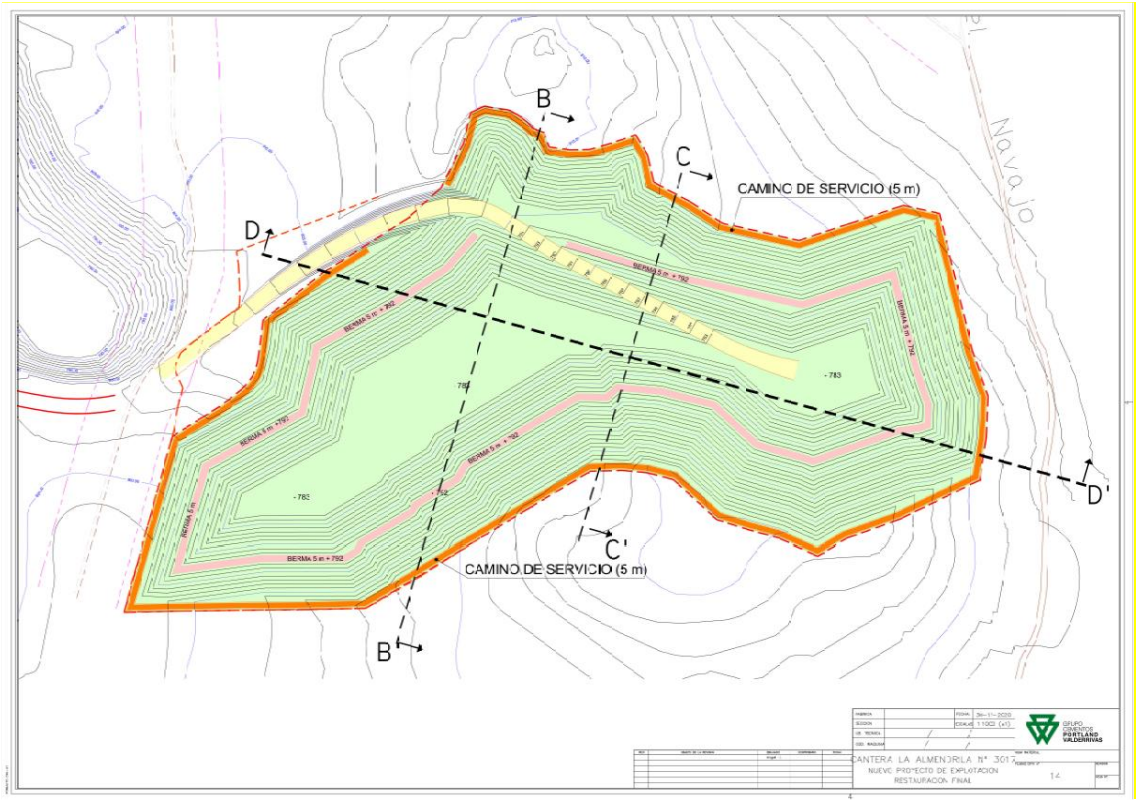


Figura 31. Plano Nº 17 de restauración final.

En la cartografía adjunta vienen los planos de topografía de la explotación y restauración del primer y segundo banco, así como la topografía de los taludes restaurados tanto del primer como el segundo banco (Planos Nº 10 a 17).

2.6.1.2. VIDA Y RITMO EXPLOTACIÓN

Como se ha dicho está previsto un ritmo de producción media estimada de 250.000 t brutas al año, con posibles producciones de hasta 300.000 t, incluso mayores. Con estas producciones según, el presente

proyecto, está previsto que se llegue a cubrir las necesidades de material necesario para abastecer la fábrica a lo largo de los primeros 10 años del segundo periodo de concesión que comienza en 2027.

No obstante, está previsto que la explotación continúe a futuro manteniendo las instalaciones, dado que se plantea de forma simultánea, desde el inicio del segundo periodo de vigencia la realización de estudios de verificación de la calidad de los recursos que propiciarán la localización de nuevas áreas de posible aprovechamiento, que conllevarán nuevos procedimientos de evaluación ambiental.

2.6.2. ***ORGANIZACIÓN TRABAJOS Y MAQUINARIA***

MAQUINARIA

Para el desarrollo de la explotación CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS, S.A. contratará los servicios de extracción en esta cantera como lo hace en otras explotaciones y para ello exigirá en un pliego de condiciones la organización y condiciones necesarias para el desarrollo de la extracción.

Para la maquinaria se utilizará lo siguiente: un bulldozer que realizará labores de inicio del camino interior de la zona proyectada y que posteriormente realizará labores de desbroce y limpieza. Luego acopiará la tierra vegetal en forma de cordones o caballones como lindes y barreras de protección para evitar el acceso en la explotación.

Se utilizará una perforadora para las labores de perforación con martillo en fondo.

Se utilizará una retroexcavadora de orugas y giratoria con útil de martillo hidráulico para casos de romper bolos de calizas. Esta máquina realiza la carga del material sobre los camiones volquete para su desplazamiento a la planta de tratamiento.

Camiones volquete para transporte interior dentro de la explotación, es el acarreo del material arrancado del frente que es cargado directamente del corte y lo transporta hasta la planta de tratamiento.

Pala cargadora, esta máquina realiza las labores de carga del material válido para ir a fábrica sobre los camiones bañera. También en la preparación de estos acopios conseguir las mezclas homogéneas y guiadas por el laboratorio.

En el siguiente cuadro aparece relacionada la maquinaria con el modelo de maquinaria equivalente o similar, la potencia, y las funciones a realizar para cada máquina.

MAQUINA	MODELO/POTENCIA	FUNCIONES
Buldocer	KOMATSU D375A /600CV	Acondicionamiento de pistas,accesos y zonas de acopio. Desbroce y limpieza de tierra vegetal al inicio de las labores en la cota 765 y formar caballones perimetrales a la explotación. Extendido de tierra vegetal al finalizar las labores
Perforadora	Atlas Copco B-31	Perforación de los barrenos
Retroexcavadora	CATERPILAR 325/180CV	Rompe la capa de calizas mediante el útil de martillo hidráulico que se acopla a la máquina. Carga la caliza volada sobre el camión volquete. Sanea el frente de posibles desprendimientos. Acondiciona los taludes para su posterior extendido de tierras vegetales. Retirada de las tierras vegetales en la ladera del frente nuevo
Camión	VOLQUETE VOLVO 740	Transporte de calizas a procesar del corte a la zona de tratamiento. Transporte de materiales de rechazo de la planta para relleno de restauración. Transporte de tierras vegetales al finalizar las labores para operaciones de restauración.
Pala Cargadora	CATERPILAR 966G/230CV	Manipula los materiales de la planta de tratamiento y crea los acopios homogenizando . Carga sobre camión bañera del material para su transporte a fábrica.

La planta de tratamiento a utilizar será la planta de tratamiento de la explotación activa actualmente de "La Almendrilla".

La maquinaria deberá cumplir con la nueva ITC/1607/2009 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera referente al cumplimiento, mantenimiento e inspecciones de las máquinas.

2.6.3. ***PERSONAL***

El personal requerido para la explotación es el siguiente: un maquinista de bulldozer, un perforista, un palista, dos operarios conductores de camión, un operario de retroexcavadora y martillo hidráulico, un operario de planta y un laborante y basculalista. Todos los operarios tendrán las correspondientes licencias de maquinistas y para la misma máquina tiene que haber más de uno que sepa usarla y tener licencia. Al menos uno de ellos tendrá licencia de manejo de bulldozer.

El director facultativo supervisará todas las labores y tendrá un interlocutor de la empresa contratada para las labores de explotación de la cantera. La contrata asignará un operario como encargado o capataz que deberá tener una formación mínima de 50 horas en tema de prevención y que será el recurso preventivo.

2.6.4. ***OPERACIONES DE MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA***

Para las instalaciones auxiliares de talleres, almacenes y de oficinas con laboratorio y báscula se utilizan las que hay actualmente en la antigua Hoya de la Minga ahora dentro de la concesión minera de La Almendrilla. Esto facilita las labores de tener que aumentar las superficies de zona

auxiliares y económicamente es más viable seguir con las instalaciones actuales de La Almendrilla.

2.7. INFRAESTRUCTURAS E INSTALACIONES MINERAS

2.7.1. INSTALACIONES PARA EL PERSONAL

Para el personal existen unas casetas tipo de obra con taquillas, duchas, lavabos e inodoros. También se dispone de un lugar de comedor y descanso. Como no hay agua de red disponible existe un depósito con agua traída del exterior y para la energía eléctrica se dispone de un grupo electrógeno. Todo ello está disponible en la concesión actual de "La Almendrilla".

2.7.2. INSTALACIONES DE TRATAMIENTO

El material es sometido a un tratamiento para su enriquecimiento de material válido para su envío a fábrica, el proceso en definitiva es separar el material contaminante, principalmente componentes arcillosos y materiales altos en Fe2O3.

En el proceso de tratamiento se realizará en la planta actual existente en la concesión minera "La Almendrilla Nº 3017". El proceso es el mismo al actual que genera un material de rechazo y que está destinado a la restauración.

2.7.3. ACCESOS A LA EXPLOTACIÓN

Para acceder a la zona de proyecto se llega por la carretera M-311 desde fábrica "El Alto" hasta el nudo carreteras del Puente de Arganda; desde este punto se busca el nudo de carreteras para utilizar la carretera M-221 y a la salida de Arganda la M-209 con dirección a Campo Real y al llegar a Campo Real la M-221 hasta llegar a la zona de concesión.

2.8. PLAN DE RESTAURACIÓN DEL ESPACIO NATURAL

El objetivo de la restauración es "restituir la posibilidad de que el terreno alterado vuelva a ser útil para un determinado uso, sin perjudicar al medio ambiente" (Manual de Restauración, ITGE, 1989).

Para el presente proyecto se realizará una modificación del Plan de Restauración aprobado, pero adaptado a la situación actual y futura de explotación.

El presente EsIA se acompaña tanto de la Memoria técnica del Proyecto (Explotación y Sustitución de equipos en la Planta) como de un Plan de Restauración, proyectos que, en todo caso, deberán ajustarse finalmente al Condicionado de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto.

En el cap.6.3. de este EsIA se presenta igualmente un extracto del Plan de Restauración toda vez que este plan constituye una de la principales medidas correctoras del impacto a generar por el desarrollo del proyecto.

3. EXAMEN DE ALTERNATIVAS TÉCNICAMENTE VIABLES Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

3.1. ALTERNATIVA 0

La alternativa cero contempla los aspectos relevantes de la situación actual del medio ambiente y su probable evolución en el caso de no aplicación del proyecto.

En este caso concreto, el frente nº 4 está parcialmente explotado, por lo que la no ejecución del proyecto de explotación supondría dejar esta zona sin posible restauración, de ahí que no se contemple esta alternativa al ser medioambientalmente muy desfavorable.

3.2. ALTERNATIVA 1: PROYECTO ACTUAL

Toda vez que aún no está autorizada la instalación de tratamiento mejorada planteada en 2022, como alternativa 1 se contempla el proyecto actual, es decir, la planta aprobada en el proyecto con fecha marzo de 2000 y el método de explotación actual.

La planta actual tiene un rechazo del 30% partiendo de una extracción de 450.000 t/año con una previsión de material útil de 300.000 t/año, es decir, el 70%.

La explotación se desarrollaría en un único tajo, frente Nº 4, con dos bancos para mejor aprovechamiento del mineral. El sistema de explotación consiste en líneas generales en la retirada y acopio de la tierra vegetal, como fases preparatoria del terreno, la perforación y voladura, como método de arranque, y la carga y transporte del todo-uno a la planta de tratamiento.

Las labores de restauración consistirían en el relleno de taludes hasta alcanzar una pendiente 1V:3H.

3.3. ALTERNATIVA 2: PROYECTO DE EXPLOTACIÓN 2022

La alternativa preliminarmente seleccionada, tal y como se ha descrito en el capítulo 2, contempla la modificación, por sustitución de equipos, de la planta de tratamiento actual, en orden a procurar un menor consumo energético, con ello una menor huella de carbono, y un mejor aprovechamiento del recurso, asi como un nuevo proyecto de explotación.

La planta modificada consigue la recuperación de una parte de un material denominado estéril calizo de granulometría (0-40) mm que actualmente se está rechazando en la explotación, lo que supondría un rechazo de sólo el 18%. La alternativa 2 contemplaría además el empleo de agua para procurar la "limpieza" del material calizo, mediante lavado de los fragmentos de granulometría mayor al tamaño arena.

El nuevo proyecto abarca aproximadamente 14,7 hectáreas de zona seleccionada de explotación junto con las 5,3 hectáreas las ocupadas por la "Hoya de la Minga" de instalaciones y dependencias. Se prevé desde el inicio del segundo periodo de vigencia un ritmo medio de 250.000 toneladas brutas sobre banco, incluyendo la restauración completa de lo explotado además de la restauración de taludes residuales de Hoya de la Minga.

El método general de extracción es el que viene realizando actualmente en la concesión de "La Almendrilla", mediante perforación y voladura. Después el material debe ser sometido a un proceso de trituración y clasificación para obtener un producto válido para su envío a fábrica.

La restauración se realizará conjuntamente con el avance de la explotación. Para lo cual se dejarán en los frentes residuales unos márgenes de espacio para la realización de voladuras de restauración. Posteriormente los materiales generados de rechazo en el procesamiento en planta serán transportados y vertidos sobre las pilas de voladura destinadas a

restauración para crear volumen y conformar el talud final con una pendiente de 1V:3H.

3.4. ALTERNATIVA 3: PROYECTO DE EXPLOTACIÓN

La alternativa 3 es similar a la alternativa 2 pero con la diferencia de optar por una alternativa de tratamiento, para separación de la parte estéril (arcillas y finos), vía seca, es decir, no empleando agua para el lavado del material pétreo, lo que traería consigo un menor rendimiento desde el punto de vista mineralúrgico, pero importantes ventajas de carácter medioambiental al no consumir un recurso como es el agua, escaso, en la zona al tiempo de eliminar la necesidad de tratar los lodos generados en el proceso.

Esta metodología de tratamiento también implica emplear unos equipos un tanto diferentes a los que habría de emplearse en un proceso por vía humeda, prescindiendo de los elementos lavadores (tromel y norias lavadoras, ducha en cribas, recuperadores de finos o hidrociclones) y de kos necesarios para la depuración del efluente (decantadores).

Además, el procedimiento de restauración varía toda vez que en la fase 3 la totalidad de los materiales estériles a aportar como relleno en las labores de restitución se presentan en estado seco, y no semiseco o húmedo (lodos), simplilficando el trasiego y manipulación de dichos estériles, al tiempo de evitar algunos impactos o inconvenientes que podrían generarse por el empleo de estas fases con un cierto contenido de humedad, como, por ejemplo, la necesidad de secar en espacios debidamente acondicionados (mayor ocupación de suelo) y mezclar previamente los materiales semihúmedos con material exento de humedad, para equilibrar su textura, antes de su aportación al relieve residual, o limitar, e incluso prohibir, dicho aporte en el fondo del hueco, empleándolos exclusivamente en la conformación de taludes, para no restar capacidad de drenaje-infiltración al relieve de restauración.

No obstante, la alternativa 3 (tratamiento del recurso vía seca) necesita de un tratamiento específico de aspiración y filtrado del material en proceso, al objeto de evitar situaciones de contaminación del aire por emisión difusa de polvo. Todo ello requerirá de unas ciertas inversiones en los equipos necesarios (bombas y canalizaciones de aspiración + filtro).

3.5. COMPARATIVA ENTRE LA ALTERNATIVA 1 Y LAS ALTERNATIVAS 2 Y 3 (REFORMA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO).

Se hace una comparación de lo que supondría producir una cantidad fija de 150.000 t válidas para su envío a fábrica en dos escenarios.

- Escenario 1, es el caso actual. La producción se realiza toda ella con el todo uno del corte y es procesada en la planta con un rendimiento del 70% del todo uno.
- Escenario 2, es la situación con el proyecto de sustitución de equipos de planta con recuperación de estériles (alternativas 2 y 3). El rendimiento sube al 82 % del todo uno.

De esta manera se puede observar que con la reforma de la planta (alternativas 2 y 3) se realiza un mayor aprovechamiento del recurso y que los consumos de gasóleo y de explosivo también son menores para obtener la misma producción.

El material que hay que aportar bruto es sensiblemente inferior y, por tanto, repercute en la necesidad de contar con una menor superficie abierta, reduciendo el volumen a movilizar. Esto mejora el rendimiento de las máquinas y los tiempos. El personal que trabaja con la situación de la planta normal puede trabajar en momentos de parada por mantenimiento de una planta para trabajar en la otra. Por eso mejora también la eficiencia del personal.

El ejemplo del cuadro indica que en el escenario 2 se necesitan procesar 183.000 t brutas para obtener 150.000 t para su envío a fábrica. En este caso el volumen de material que rechaza la planta actual es de 54.000 t. Las cuales son desviadas a la planta de recuperación de estériles, este volumen de material es perfectamente procesado en el año por la planta de recuperación de estériles.

Como se observa el volumen de material rechazado por el escenario contemplado en las alternativas 2 y 3 es de 33.000 t que son enviadas a la restauración, con las salvedades realizadas para el caso del tratamiento via húmeda (alternativa 2). En ambos caso, en el plan de restauración este material está previsto usarlo como manto sobre voladuras finales de restauración, tal y como se viene realizando últimamente. En el cuadro también el consumo equivalente de explosivos es de 4.500 kg menos de explosivos (menos ruido y menos emisiones de polvo) y el consumo de gasóleo es, igualmente. de 7.000 litros menos.

	ESCENARIO 1 SITUACION ACTUAL	ESCENARIO 2 SITUACION PROYECTO	Ahorro Kg explosivos	combustible gasoleo lts.
RATIO APROVECHAMIENTO MINERAL VENDIBLE/ MATERIAL BRUTO EXTRAIDO %	70	82		
Producción vendible tns.	150000	150000		
Producción bruta extraída tns.	214286	182927		
ESTERIL tns.	64286	32927		
VOLUMEN BRUTO EXTRAIDO m3	88183	75279		
SUPERFICIE ABIERTA m2	5879	5019		
PERFORACION Y VOLADURA				
PERFORACION ml (malla 4,6 x 4,2)	4564	3896		
Gasóleo perforación Consumo= 1,33 litros/ ml perforación	6071	5182		888
EXPLOSIVO kgs. Cada 15 m 3 son de retacado. (25 kg/3ml)	30429	25976	4453	
ARRANQUE Y CARGA				
RETROEXCAVADORA consumo (0,064 litros/ton bruta)	13714	11707		2007
DUMPER A TOLVA consumo (0,084 litros/ ton)	18000	15366		2634
TRATAMIENTO				
PLANTA DE TRATAMIENTO ACTUAL consumo (0,25 litros/ton)	53571	45732		7840
CARGA MATERIAL RECHAZO consumo pala cargadora (0,07 litros/ ton)	4500	3841		659
DUMPER A ZONA DE VERTIDO consumo (0,084 litros/ton.)	5400	0		5400
PLANTA TRATAMIENTO RECUPERACION consumos (0,171 litros tonelada procesada , incluido pala cargadora)	0	9384		-9384
DUMPER A VERTIDO consumo (0,084 litros/ton)	0	2766		-2766

3.6. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA.

Estudio de Factores Condicionantes

Para el desarrollo de la actividad extractiva que se proyecta dentro de la zona de estudio se definen tres alternativas considerando la alternativa 0 como inviable debido a que, como se comentó con anterioridad, ésta se presenta como un punto de partida sobre el que es necesario actuar debido

a la necesidad de continuidad de la actual actividad, con el mantenimiento del empleo actual, así como por sus posibilidades económicas gracias a la existencia de un depósito de calizas subyacentes en cantidad y calidad suficientes para garantizar el mantenimiento de una actividad extractiva durante un periodo de 30 años (el tiempo de la posible prórroga a la vigencia de la concesión de explotación actual, a obtener en virtud de las posibilidades que otorga la vigente Ley de Minas, al existir reservas del recurso suficientes,).

Para la realización del análisis y la evaluación ambiental preliminar de las alternativas del proyecto han de considerarse estas atendiendo a los siguientes condicionantes:

- Afección al suelo: se ha de tender a minimizar la afección sobre la componente edáfica.

- Afección a la hidrología: se ha de tender a minimizar la afección sobre la red hidrológica.

- Afección a la población: se analiza este concepto a fin de aprovechar la oportunidad tanto de minimizar los impactos sobre la población circundante durante la fase de actividad.

- Beneficio económico: se analiza este concepto debido a que la actividad extractiva ha de resultar beneficiosa para la sociedad promotora, no planteándose su inicio en caso contrario.

Análisis Comparativo de Alternativas

El análisis multicriterio permite considerar de forma simultánea varios criterios en la toma de decisiones.

El uso de esta metodología ofrece flexibilizad para analizar los efectos de las decisiones con criterios cualitativos. Esta metodología consiste en utilizar diversos criterios con los que se califican distintas opciones.

Así, estos criterios, en el proyecto que nos ocupa, habrán de ser: de tipo económico, ecológico (o medioambiental) y social.

La evaluación multicriterio toma en cuenta el carácter cualitativo y/o cuantitativo de los indicadores bajo estudio, siendo una herramienta que intenta útil para analizar situaciones ambientales donde hay variedad de actores e intereses mediante la comparación de las distintas valoraciones.

La selección de las variables o criterios de evaluación a considerar debe basarse en la previa identificación de los impactos ambientales más relevantes que puedan generarse en el entorno de afectación de los diferentes usos y de los valores ecosistémicos.

Los criterios o variables de evaluación deben ser representativos en su conjunto de la calidad ambiental en el ámbito de estudio, coherentes, no redundantes y sobre todo fácilmente aplicables.

Una familia de criterios es coherente si satisface las tres propiedades siguientes:

Exhaustividad.

Significa que no se ha olvidado ninguno de los atributos que permite discriminar entre las alternativas. Una familia de criterios es exhaustiva si no existen pares de alternativas (A,B), empatadas según todos los criterios de la familia, tales que el decisor pueda, sin dudarlo, afirmar que A>B ó B>A. De no ser esto así, indicaría que el decisor posee un criterio de decisión que no se ha tenido en cuenta.

Coherencia.

Las preferencias globales del decisor son coherentes con las preferencias según cada criterio. Si A y B son dos alternativas indiferentes para el decisor (en particular si tienen la misma evaluación respecto a cada criterio), entonces la mejora de A según un criterio y/o el empeoramiento de B según otro criterio, entraña para el decisor que A>B.

No redundancia.

Una familia que verifica las propiedades de exhaustividad y de coherencia es no redundante si la supresión de uno solo de los criterios provoca que la familia restante ya no satisfaga las exigencias de coherencia y de exhaustividad.

De las tres propiedades anteriores, es la de la exhaustividad la primera que el analista ha de considerar, ya que es primordial constatar que los criterios definidos recogen adecuadamente los atributos realmente importantes en la decisión.

La coherencia generalmente se cumple si el decisor es racional, cuestión que no es fácil de contrastar en el momento de la modelización, ya que ello supone un elevado conocimiento de las preferencias globales el decisor.

Siendo la propiedad de la no redundancia deseable, los inconvenientes que pueden derivarse de su ausencia son muy dependientes del método de agregación empleado, siendo tanto mayores cuanto más cardinal sea el método. El mayor riesgo de la redundancia estriba en la posibilidad de dar demasiada importancia a un criterio sin advertir que

interviene dos veces bajo formas más o menos próximas.

El concepto de independencia (en sentido estadístico) entre criterios no es pertinente, ya que raramente los criterios no están correlacionados. En los problemas concretos existen relaciones de manera natural entre los criterios, más cuando se trata de evaluar aspectos medioambientales, entre los cuales existen fuertes relaciones de interconexión.

Una vez que la familia de criterios es exhaustiva, el analista podrá realizar agrupamientos provisionales con el fin de calibrar su ponderación conjunta y evitar la sobrevaloración de un grupo de criterios más o menos fuertemente relacionados.

Ha de significarse que en la selección de criterios hay que realizar un cierto control sobre el número de estos. No se considera razonable sobrepasar la cifra de aproximadamente 20 verdaderos criterios de decisión, pues si esta cifra se sobrepasase, la carga cognitiva para el decisor sería tan grande que no podría esperarse recopilar información estable y significativa por su parte.

Tras el estudio de las características que debe reunir, la familia de criterios seleccionados por el equipo evaluador del presente Estudio ha sido:

- Contaminación atmosférica (partículas y ruidos).
- Geomorfología y Edafología.
- Calidad de aguas
- Vegetación
- Comunidades Biológicas Terrestres (avifauna, etc).
- Espacios Naturales Protegidos
- Criterio Social.
- Balance económico.

Para la ponderación o asignación de pesos relativos según su importancia, de los criterios seleccionados, es importante reseñar que no todos los aspectos o criterios considerados pueden tener la misma importancia a la hora de realizar una valoración global de los impactos de cara alternativa. Para obtenerla es preciso proceder previamente a una asignación de pesos específicos relativos a cada criterio.

Los pesos relativos se determinan conjuntamente y al mismo tiempo que las utilidades relativas a cada criterio.

Suelen utilizarse dos tipos de ponderaciones:

- **Ordinales,** que sólo comportan el establecimiento de un orden de importancia.
- **Cardinales,** si se traducen en un valor numérico que expresa su importancia.

Según sean ordinales o cardinales, los pesos se utilizan de distinta forma, particularmente en lo relativo a la compensación. Se dice que un método de agregación es compensatorio cuando la mejora de valor en un criterio, al comparar una alternativa con otra, permite compensar un deterioro en otro criterio. En este sentido la compensación más fuerte está siempre ligada a la cardinalidad.

En algunos métodos excepcionales de comparación de alternativas importa poco que los pesos sean ordinales o cardinales.

Sin embargo, para otros métodos como ELECTRE es necesaria una medida cardinal de los pesos, pues habrán de "sumarse" importancias de criterios.

Por todo lo anterior **se ha considerado conveniente utilizar en el**

presente estudio comparativo una asignación cardinal de pesos.

Para la asignación de pesos existe un amplio abanico de métodos y, de acuerdo con diferentes estudios, no es neutral el método de asignación de pesos que se emplee.

Por ello, la selección del método de estimación de pesos debe estar plenamente justificada y partir de un estudio previo de los distintos tipos posibles.

En el caso que nos ocupa se utilizará el método de Ordenación y Comparación por pares, que ordena los criterios de mayor a menor importancia, estableciendo la proporción en la que cada criterio aventaja al siguiente (el primero al segundo, el segundo al tercero y así sucesivamente) en importancia, expresando esta valoración como fracción de la unidad. Se obtienen así pesos relativos.

La última fase consiste en repartir valores de 0 a 100 entre los distintos criterios.

Para la aplicación del método es necesario, en primer lugar, ordenar los criterios por orden de importancia.

Para hacer más objetiva esta ordenación de pesos, se realizó de forma independiente por 3 expertos, todos ellos titulados universitarios especializados en evaluación de impacto y más concretamente sobre impactos causados por actividades mineras., pero con distinto itinerario académico. Posteriormente se sumaron los órdenes asignados por cada uno de ellos para cada criterio o aspecto y se asignó un orden final en función de la mencionada suma.

Criterio	Ordenación				
	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Suma	Orden final
Contaminacion atmosférica	3	4	3	10	6
Geomorfología y Edafología	1	3	4	8	8
Calidad de Aguas	7	5	6	18	2
Vegetacion	5	2	5	12	5
Comunidades biológicas terrestres (fauna)	2	8	7	17	3
Espacios Naturales Protegidos	4	7	8	19	1
Criterio social (desarrollo y empleo)	6	1	2	9	7
Balance económico	8	6	1	15	4

Una vez ordenados los pesos por su orden de importancia, se procedió a asignarles un valor en función de dicha importancia. Para la asignación de los valores se otorgó el valor máximo (100) al criterio más importante ("Espacios Naturales Protegidos"). Para el resto de los criterios se estableció la proporción en la que cada criterio aventaja al siguiente. Una vez valorados todos los criterios se expresa esta valoración como fracción de la unidad, obteniéndose así pesos relativos. La última fase consiste en repartir valores de 0 a 100 entre los distintos criterios.

Criterio	Valor	Peso final
Contaminacion atmosférica	53	9
Geomorfología y Edafología	42	7
Calidad de Aguas	95	17
Vegetacion	63	11
Comunidades bilógicas terrestres (fauna)	89	16
Espacios Naturales Protegidos	100	18
Criterio social (desarrollo y empleo)	47	8
Balance económico	79	14
SUMA	**568**	**100**

Para la selección de los métodos de comparación se ha partido de las siguientes hipótesis:

- Un método de comparación es óptimo cuando el resultado obtenido es independiente del equipo evaluador que lo desarrolla.

- Si un mismo equipo evaluador utiliza dos o más modelos diferentes el resultado debería ser el mismo.

- Si dos o más equipos evaluadores distintos utilizan un mismo método el resultado obtenido debería ser el mismo.

En la práctica no existe un modelo único que satisfaga a todos y que sea universalmente aceptado por la comunidad científica y los expertos sobre el tema.

De ahí que sea necesario proceder a su selección para realizar el análisis

multicriterio. El problema de la elección de un método donde existe un único Equipo Evaluador se resuelve utilizando distintos métodos de comparación, empleando en todos ellos los mismos criterios de evaluación. De esta forma aumenta la objetividad del proceso de decisión y disminuye la influencia del método de comparación elegido en la decisión final.

Para el caso de la comparación de alternativas en relación con su grado de impacto y sostenibilidad para el desarrollo de la actividad, se ha creído conveniente seleccionar los siguientes métodos de comparación:

Método simple de Ordenación

Consiste en ordenar las alternativas según su comportamiento relativo respecto a cada criterio. Cada alternativa, ai, es ordenada de peor a mejor para cada criterio, siguiendo el orden de 1 a n, siendo n=4 el número de alternativas. A la peor se le asigna el orden 1 y a la mejor el orden 4.

En caso de que a dos alternativas se les considere con igual comportamiento respecto a un criterio se les asignará como número de orden la media de los órdenes que ocuparían si su comportamiento fuese distinto.

El valor de la alternativa i (Vai) se obtiene con la siguiente fórmula:

$$Vai = [(\sum Raij)/ (\sum\sum Raij)]\times 100$$

donde:

Raij: rango (orden) que el criterio j atribuye a la alternativa i.

El proceso seguido en el presente caso se muestra en la siguiente tabla:

	RANGOS ALTERNATIVAS			
Criterio	**Alternativa 0**	**Alternativa 1**	**Alternativa 2**	**Alternativa 3**
Contaminacion atmosférica	4	1	3	2
Geomorfología y Edafología	4	1	2	3
Calidad de Aguas	4	2	1	3
Vegetacion	4	2	2	3
Comunidades bilógicas terrestres (fauna)	4	2	1	3
Espacios Naturales Protegidos	4	1	3	2
Criterio social (desarrollo y empleo)	1	2	4	3
Balance económico	1	2	3	4
$\sum Raij$	26	13	19	23
$[(\sum Raij)/ (\sum\sum Raij)]$	0,26	0,13	0,19	0,23
Vai	**26**	**13**	**19**	**23**

Una vez obtenidos los resultados de los valores, se ordenan las alternativas de mayor a menor valor. De esta forma la alternativa que obtenga un mayor valor final sería la mejor.

Tras el análisis realizado se constata que el orden ambiental de las alternativas estudiadas aplicando el método de ordenación situaría, en primer lugar, a la Alternativa 0, definida como la de no actuación, seguida de las Alternativas 3 y 2, la primera es la que viene definida en el proyecto, tratando en planta el material extraído por via seca y, con ello, no generando efluentes líquidos (lodos) o aportando materiales semihúmedos en la fase de restauración, y la segunda consistente en una explotación de similares características a la alternativa 3 pero tratando el material por vía húmeda, y, en consecuencia, generando una serie de impactos que podrían trascender a la calidad de las aguas tanto subterráneas como superficiales, y en último lugar se posicionaría la alternativa 2, que correspondería a la actividad llevada a cabo como en la actualidad,

Alternativa 0 (26) >Alternativa 3 (23) =Alternativa 2 (19) > Alternativa 1 (13)

Se constata, por tanto, que la alternativa más respetuosa con el medioambiente, excluyendo la alternativa 0, es la alternativa 3, siendo la alternativa 1, es decir, no introducir ningún cambio en la metodología de extracción y tratamiento, la más desfavorable ambientalmente.

Métodos de Agregación Total (funciones de utilidad)

Estos métodos parten de una matriz de evaluación en la que se sitúan en filas los criterios de evaluación seleccionados previamente y en columnas las alternativas del proyecto.

Se cumplimentan las casillas de cruce (criterio-alternativa) otorgando un valor numérico. Esta evaluación parcial representa la medida en que la alternativa (ai) se comporta con respecto al criterio (Pj) en cuestión.

Los valores suelen estandarizarse entre 0 y 10, 0 y 100, etc.

En nuestro análisis el valor 0 representa un comportamiento pésimo, malo o perjudicial (impactos fuertemente negativos o críticos) de la alternativa con respecto al criterio, mientras que el valor 10 significa un comportamiento excelente, altamente beneficioso y satisfactorio (impactos positivos o beneficiosos).

Esta asignación de puntos debe realizarse a partir de un análisis detallado de las alternativas planteadas, lo cual exige una identificación exhaustiva de los efectos esperados cuantificándolos en la medida de lo posible para facilitar la comparación posterior.

A continuación, se muestra la matriz de puntuación de cada una de las 3 alternativas para cada uno de los 8 criterios, con valores estandarizados entre 0 y 10, obtenidos como media de los asignados independientemente por 3 expertos.

Criterios	Pesos	Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Contaminacion atmosférica	9	9	5	7	6
Geomorfología y Edafología	7	9	4	5	7
Calidad de Aguas	17	9	7	3	8
Vegetacion	11	10	5	5	7
Comunidades bilógicas terrestres (fauna)	16	7	4	3	6
Espacios Naturales Protegidos	18	9	7	6	8
Criterio social (desarrollo y empleo)	8	1	6	7	9
Balance económico	14	1	5	6	9

Realizada esta ponderación, se procede a aplicar los métodos multicriterio, de los que se han seleccionado dos, el de "puntuación o valoración simple" y el de "valoración normalizada"

A) Puntuación o valoración simple

Este método opera obteniendo el valor de cada alternativa por media ponderada. Se multiplican las puntuaciones asignadas a cada una de ellas para cada criterio por el peso de los criterios. A continuación, se realiza el sumatorio de todas estas puntuaciones para cada alternativa y finalmente se divide el resultado por el sumatorio de los pesos (100). Estas operaciones se resumen en la fórmula siguiente:

$$Vai = (\sum Vij \times P\ j) / \sum P\ j$$

donde:

Vai: Media ponderada del valor obtenido por la alternativa i.

Vij: Valor estandarizado atribuido a la alternativa i para el criterio j en la matriz de valoración.

Pj: peso atribuido al criterio j.

Los resultados obtenidos son los siguientes

Criterios	Pesos	Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
		V0j*Pj	V1j*Pj	V2j*Pj	V3j*Pj
Contaminacion atmosférica	9	81	45	63	54
Geomorfología	7	63	28	35	49
Calidad de Aguas	17	153	119	51	136
Vegetacion	11	110	55	55	77
Comunidades bilógicas terrestres (fauna)	16	112	64	48	96
Espacios Naturales Protegidos	18	162	126	108	144
Criterio social (desarrollo y empleo)	8	8	48	56	72
Balance económico	14	14	70	84	126
$\sum Vij \times P\ j$		703	555	500	754
Vai		**7,03**	**5,55**	**5,00**	**7,54**

Bajo esta metodología la alternativa 3 pasa a ser la más valorada.

En este caso, el orden que resulta es ligeramente similar al anterior:

Alternativa 3 (7,5) > Alternativa 0 (7,0) > Alternativa 1 (5,6) > Alternativa 2 (5,0)

B) Puntuación normalizada (tomando una alternativa de referencia).

Este método es similar al anterior diferenciándose solamente en la forma de agregar. En este caso las evaluaciones parciales de cada alternativa se normalizan con respecto a una alternativa elegida como referencia. Para ello se divide cada puntuación parcial por la otorgada a la alternativa de referencia.

La alternativa de referencia adoptada no influye en el resultado obtenido.

En nuestro estudio, la alternativa de "no actuación" es la Alternativa 0, y es la elegida para tomar como referencia. A continuación, se muestra la matriz de valoración normalizada en función de la Alternativa 0.

Criterios	**Pesos**	**Alternativa 0**	**Alternativa 1**	**Alternativa 2**	**Alternativa 3**
		V0i/V0i	**V1i/V0i**	**V2i/V0i**	**V3i/V0i**
Contaminacion atmosférica	9	1,00	0,56	0,78	0,67
Geomorfología	7	1,00	0,44	0,56	0,78
Calidad de Aguas	17	1,00	0,78	0,33	0,89
Vegetacion	11	1,00	0,50	0,50	0,70
Comunidades bilógicas terrestres (fauna)	16	1,00	0,57	0,43	0,86
Espacios Naturales Protegidos	18	1,00	0,78	0,67	0,89
Criterio social (desarrollo y empleo)	8	1,00	6,00	7,00	9,00
Balance económico	14	1,00	5,00	6,00	9,00

El valor agregado de cada alternativa (Vai) se obtiene según la siguiente expresión:

$$Vai = \sum(Vij/V0j) \times P\ j$$

donde:

Vai: Media ponderada del valor obtenido por la alternativa i.

Vij: Valor estandarizado atribuido a la alternativa i para el criterio j en la matriz de valoración.

V0j : Valor de la alternativa tomada como referencia respecto del criterio j.

Pj: peso atribuido al criterio j.

Criterios	Peso	Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
		V0i/V0i*Pj	V1i/V0i*Pj	V2i/V0i*Pj	V3i/V0i*Pj
Contaminacion atmosférica	9	9,00	5,00	7,00	6,00
Geomorfología	7	7,00	3,11	3,89	5,44
Calidad de Aguas	17	17,00	13,22	5,67	15,11
Vegetacion	11	11,00	5,50	5,50	7,70
Comunidades bilógicas terrestres (fauna)	16	16,00	9,14	6,86	13,71
Espacios Naturales Protegidos	18	18,00	14,00	12,00	16,00
Criterio social (desarrollo y empleo)	8	8,00	48,00	56,00	72,00
Balance económico	14	14,00	70,00	84,00	126,00
V_{ai}		**100,00**	**167,98**	**180,91**	**261,97**

Tras el análisis realizado se constata que el orden ambiental de las alternativas analizadas aplicando el método de Puntuación Normalizada sería:

Alternativa 3 (262) >Alternativa 2 (181) > Alternativa 1 (168) > Alternativa 0 (100)

Método de agregación parcial: ELECTRE (Elimination et ChoixTraduisant la Realité).

ELECTRE es una familia de métodos, iniciados por B. Roy (1968) y desarrollada por sus colaboradores posteriormente. El método surge de reconocer que la evaluación multicriterio no goza de la propiedad transitiva y que se dan situaciones en que las alternativas a evaluar no son compatibles.

El método, que emplea criterios verdaderos, se desarrolla comparando las alternativas dos a dos. Entre cada par ordenado de alternativas, la primera se considera superior a la otra cuando se cumple la

condición de concordancia, es decir, cuando el peso de los criterios para los que la primera es igual o superior –tiene igual o mayor puntuación en la matriz de evaluación- es suficientemente grande, y la de discordancia, es decir, cuando no existe ningún criterio para el que la primera alternativa sea demasiado peor que la segunda.

Debido a este procedimiento, el método exige el cálculo de las matrices de concordancia y discordancia creadas a partir de los índices de concordancia y de discordancia entre cada par de alternativas:

Índice de concordancia entre dos alternativas es la suma de los pesos de los criterios para los cuales la primera es igual o superior a la segunda ($\sum P \times j$) dividido por la suma total de los pesos. $Cst = (\sum P \times j)/(\sum P\ j)$ siendo *as* y *at* dos alternativas dadas. Si los valores son iguales se escoge la mitad del peso (P x 0,5).

En nuestro caso, la forma la matriz de concordancia entre las 4 alternativas sería:

	Alternativa 0	**Alternativa 1**	**Alternativa 2**	**Alternativa 3**
Alternativa 0	*	0,21	0,22	0,30
Alternativa 1	**0,97**	*	0,28	**0,88**
Alternativa 2	**0,97**	**0,61**	*	**0,96**
Alternativa 3	**0,97**	0,26	0,22	*

Índice de discordancia entre dichas alternativas es la diferencia mayor de puntuación asignada a las alternativas para aquellos

criterios en los que la primera es inferior a la segunda, dividido por el valor absoluto de la máxima diferencia entre los valores estandarizados del par de alternativas.

$$Dst = \max (Vp-Vs) / \max | Vp-Vs |$$

De esta forma la matriz de discordancia entre las 4 alternativas es la siguiente:

	Alternativa 0	**Alternativa 1**	**Alternativa 2**	**Alternativa 3**
Alternativa 0	*	1	1,00	1,00
Alternativa 1	0,98	*	**0,26**	1,00
Alternativa 2	1	1	*	1,00
Alternativa 3	**0,28**	**0**	**0,26**	*

De cada par de alternativas se retiene la alternativa mejor clasificada cuando el índice de concordancia es suficientemente grande y el de discordancia suficientemente bajo. Esta condición se concreta estableciendo un umbral mínimo de concordancia requerido, p, entre 0,5 y 1 (generalmente próximo a 1) y un umbral máximo de discordancia tolerado, q, entre 0,5 y 0 (generalmente próximo a 0).

Se establecen así las matrices de dominancia concordante y discordante, de forma tal que cuando un elemento de la matriz de índices de concordancia es mayor que el umbral p en la matriz de dominancia se escribe 1, de lo contrario se escribe 0, y de forma análoga para el caso de la matriz de dominancia discordante, cuando un elemento de la matriz de índices de discordancia es menor que el valor de umbral q en la matriz de

dominancia discordante se escribe 1, de lo contrario se escribe 0.

Ser obtienen, así, las siguientes matrices de **dominancia**:

	Alternativa 0	**Alternativa 1**	**Alternativa 2**	**Alternativa 3**
Alternativa 0	*	0	0	0
Alternativa 1	1	*	0	1
Alternativa 2	1	1	*	1
Alternativa 3	1	0	0	*

	Alternativa 0	**Alternativa 1**	**Alternativa 2**	**Alternativa 3**
Alternativa 0	*	0	0	0
Alternativa 1	0	*	1	0
Alternativa 2	0	0	*	0
Alternativa 3	1	1	1	*

Se puede establecer un orden preferencial de las alternativas dos a dos (*s* y *t*) en función de los resultados obtenidos, conformando la denominada

Matriz de **dominancia agregada**, que se obtiene por multiplicación de los elementos homólogos de las matrices de dominancia concordante y discordante. La interpretación de esta matriz es clara e intuitiva.

	Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 0	*	0	0	0
Alternativa 1	0	*	0	0
Alternativa 2	0	0	*	0
Alternativa 3	1	0	0	*

Así, cuando un determinado elemento (i,k) toma un valor 1, significa que la alternativa i-ésima es mejor que la alternativa k-ésima (la alternativa i-ésima **sobreclasifica** a la k-ésima) para un número importante de criterios (concordancia) y **no** es claramente peor para ningún criterio (discordancia). Por el contrario, si el elemento (i,k) toma valor 0, significa que la alternativa i-ésima no es mejor que la alternativa k-ésima para un número importante de criterios y/o es claramente peor para algún criterio.

A la vista de lo anterior **la conclusión más clara del análisis de decisión multicriterio es que <u>la alternativa 3 es mejor o preferente que la alternativa 2 y la alternativa 1</u>**.

Ello se traduce en proponer extender en el tiempo y en la superficie de territorio del resto de la Concesión de Explotación, la ejecución del uevo proyecto de explotación (actualmente en fase de evaluación ambiental).

Tras el análisis realizado se constata que el orden ambiental de las alternativas aplicando el método ELECTRE arroja como único resultado:

Alternativa 0> Alternativa 3>Alternativa 1 > Alternativa 2

Véase el carácter transitivo de la relación de superación.

3.6.1. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

Analizando los resultados obtenidos tras la comparación de alternativas, se comprueba que para los 4 métodos de comparación ambiental multicriterio aplicados el orden de preferencia es similar, si bien el método ELECTRE no llega a discriminar preferencias entre las alternativas 0, 1 y 3.

Método Simple de Ordenación

Alternativa 0 (26) >Alternativa 3 (23) > Alternativa 2 (19) > Alternativa 1 (13)

Métodos de Agregación Total (funciones de utilidad)

Puntuación o Valoración Simple

Alternativa 3 (7,5) > Alternativa 0 (7,0) > Alternativa 1 (5,6) > Alternativa 2 (5,0)

Puntuación normalizada

Alternativa 3 (262) >Alternativa 2 (181) > Alternativa 1 (168) > Alternativa 0 (100)

Método de agregación parcial: ELECTRE (Elimination et ChoixTraduisant la Realité).

Alternativa 0> Alternativa 3 > Alternativa 1 > Alternativa 2

Obtenemos pues un grado casi total de concordancia entre las distintas soluciones obtenidas por los diferentes métodos.

Se puede concluir, por tanto, que la alternativa más respetuosa con el medioambiente es, lógicamente, la alternativa 0, es decir, la hipótesis de no actuación, seguida de la alternativa 3.

Como se puede apreciar, la alternativa 1 supondría una afección final mayor sobre la contaminación atmosférica, seguida de la alternativa 3, al corresponderse con alternativas de tratamiento via seca, resultando una mayor probabilidad de riesgo de emisiones de polvo.

También sería más impactante la afección sobre el relieve (geomorfología) dado que, si bien los movimientos de tierra que supondrían las otras dos alternativas serían muy similares, residualmente el empleo de más material de rechazo favorecería ambientalmente la ejecución de las dos últimas alternativas.

Pero es la posible afección derivada del empleo en planta de tratamiento de recursos hídricos para el lavado del material a extraer, asi como el impacto de la derivación al medio de los posibles efluentes (lodos de lavado), planteada para la alternativa 2, la que incide directa e indirectamente en los impactos sobre la calidad del agua, el suelo, los procesos, la vegetación y la fauna, pudiendo incluso trascender por conexión hidráulica subterránea del área sobre otros espacios próximos, a espacios naturales protegidos.

Respecto a la afección a la población ha de remarcarse que este aspecto no es importante debido a la realtiva lejanía al núcleo urbano, por lo que aquella alternativa que suponga una valoración de impactos global sensiblemente más perjudicial (p.e. contaminación de acuífero kárstico) habrá de considerarse como de una idoneidad mucho menor. De este modo,

suponiendo que las alternativas 2 y 3 son las que supondría una mayor duración en el tiempo, sería ésta la menos perjudicial, pero, del mismo modo, también sería la que conllevara una mayor actividad económica en la zona (puestos de empleo, utilización de servicios de restauración locales, ...).

Así, analizados en detalle los condicionantes territoriales se puede realizar el siguiente análisis comparativo:

- Que la alternativa 0 supondría la no acción, sin posibilidad de obtener un aprovechamiento económico y social (empleo).

- Que todas las alternativas de explotación suponen impactos negativos sobre los diferentes elementos ecosistémicos.

- Que las alternativas 1, 2 y 3 suponen impactos positivos sobre ciertos elementos del medio, principalmente el social y económico (creación de riwquza y empleo) durante la fase de explotación.

- Que la alternativa 2 es la que supone unos mayores impactos ambientales negativos, señalando que se presenta como la única alternativa con afección a la hidrología subterránea.

Que los efectos negativos generados pueden compensarse hasta cierto grado mediante un estricto Plan de Restauración tras el abandono de la actividad de modo tal que la naturaleza y magnitud del impacto generado por las alternativas 1 y 3 serían muy similares , si bien, para la alternativa 1 los volúmenes de recursos estériles disponibles para la restauración serían algo menores, y para la alternativa 2 existirían limitaciones para el empleo de estos por su naturaleza y grado de humedad para su empleo en el relleno del fondo de cantera.

Por todo ello, intentando encontrar un equilibrio entre la afección ambiental y los intereses económicos del promotor, se considera la Alternativa 3 como

la solución más favorable, tal y como se desprende del análisis cuantitativo multicriterio, resultando más beneficiosa económicamente y produciendo un mayor beneficio social en forma de empleos temporales (conducción de maquinaria, operarios de mantenimiento,...), de incremento del uso del sector servicios en las localidades más próximas y eliminando el riesgo por la posible afección al medio natural debido a la extracción de recursos hídricos y por la incidencia de efluentes o lodos sobre el sistema de fracturación kárstica, que pudiera trascender más allá de las áreas a intervenir.

Es necesario indicar que la elección puede ser finalmente justificada debido a los resultados derivados de la aplicación del método de puntuación normalizada, donde la alternativa 3 se presenta como mejor que la 1, y la 2.

En conclusión, la alternativa de explotación y tratamiento, elegida es la **Alternativa 3**, que, provoca impactos medioambientales inevitables, tal y como se ha expuesto en el epígrafe anterior, pero de magnitud a lo sumo moderada en aspectos tales como la modificación del relieve y el paisaje.

No obstante, atendiendo a las posibilidades de recuperación progresiva del terreno, teniendo en cuenta las posibilidades de efectuar un relleno parcial del hueco de extracción resultarían estos efectos significativamente reducidos, tal y como ocurre en otras operaciones del promotor, GCPV.

En todo caso, el acometimiento del proyecto de explotación ahora diseñado y su posterior restauración generará algunos impactos residuales, como se ha explicado, muy similares e incluso menores a los identificados a los hasta ahora producidos sobre las fases anteriores de explotación, entre los que destaca el impacto sobre el medio geomorfológico, por alteración de la forma de relieve original, estimándose que la aplicación de medidas preventivas y correctivas – como, por ejemplo, el empleo de un mayor

volumen de estériles (al tiempo de procurar un mejor aprovechamiento del material procesado en planta) permitirá rebajar los impactos tanto en la fase de operación como residualmente (al abandono de la actividad) hasta límites compatibles, tal y como se ha venido demostrando a lo largo de las últimas dos décadas.

Por otro lado, el nuevo proyecto permitirá la continuidad de la actividad, y con ella el mantenimiento de empleo estable en la zona, por un periodo de tiempo considerable (periodo adicional de 30 años, desde la fecha de finalización de la vigencia del periodo actual de concesión).

4. INVENTARIO AMBIENTAL

El estudio del medio físico y biológico constituye el primer paso del Estudio sobre el que se apoyan el resto de las etapas del mismo y debe cumplir una serie de fases que marquen la pauta del trabajo en función de la finalidad de éste.

El punto de partida de todo estudio del medio debe ser la recogida de la máxima información posible del entorno, con objeto de lograr una representación del estado actual del territorio y que ésta pueda ser utilizada fácilmente en la consecución de los objetivos del trabajo.

El objetivo del estudio del medio es el conocimiento de la realidad físico-biológica que existe en el ámbito de estudio para lograr que la asignación de usos al territorio sea compatible con la conservación de los valores ambientales que hay en el medio. A su vez, permite tener una mejor noción de las alteraciones que se generarán en el medio por el desarrollo de la explotación minera, para posteriormente tomar las medidas protectoras, correctoras y/o compensatorias que se estimen oportunas.

A modo de introducción, la Zona de Explotación propuesta para "La Almendrilla Nº 3017" se sitúa al Norte del término municipal de Carabaña, localizándose en la Hoja Nº 583 "Arganda" del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000.

Asimismo, es importante destacar que el medio natural sobre el que se asienta la zona de explotación propuesta para "La Almendrilla Nº 3017" está muy antropizado, debido a los usos mineros y agrícolas que vienen desarrollándose en esta zona.

4.1. ÁMBITO DE ESTUDIO Y ZONA DE EXPLOTACIÓN

Se define como **ámbito de estudio** el territorio a analizar, el cual debe identificarse con la zona susceptible de verse afectada por el desarrollo de la actuación. La zona afectada previsiblemente no es común

para todos los elementos y/o variables del medio, por lo que el ámbito de estudio no es el mismo para todos ellos.

Figura 32. Delimitación general del ámbito de estudio (concesión)

Así, en el caso de los elementos geología, geomorfología, suelos, vegetación y usos del suelo, y fauna se ha estudiado con detalle el ámbito de la concesión (9 cuadrículas mineras) que incluye la zona de explotación y la planta de tratamiento (ver figura 34). En el caso de la climatología se han utilizado los datos de las estaciones meteorológicas más próximas. Para el

paisaje se ha empleado como ámbito de estudio el definido por la cuenca visual, mientras que para el medio socioeconómico se han empleado los límites administrativos de Carabaña, al igual que para los espacios naturales protegidos y las vías pecuarias. En el caso de la hidrología se ha utilizado la cuenca de recepción de la concesión de explotación.

Dentro del ámbito de la concesión se localiza la **zona de explotación**, tal y como se aprecia en la siguiente figura, que será la zona que se vea afectada de forma directa por la actuación.

Figura 33. Delimitación de la nueva zona de explotación.

Se ha realizado un total de 20 planos (ver Anexo VI) a diferentes escalas, aunque la mayor parte de ellos están a escala 1:5.000.

Los elementos del medio más destacables han sido cartografiados, representándose de forma individual las características más reseñables del territorio.

A continuación, se hace una descripción detallada del ámbito de la Concesión de Explotación "La Almendrilla Nº 3017" en general y de la nueva zona de explotación en particular (incluidos los terrenos del Nuevo proyecto) desde el punto de vista ambiental, identificando aquellos puntos que tienen un mayor valor ambiental o que están protegidos ambientalmente por legislación sectorial.

4.2. CLIMATOLOGÍA

Los datos registrados para la temperatura y las lluvias nos indican los caracteres habituales de un clima típico mediterráneo continental. Al darse lejanía respecto al mar los valores medios son más extremos, con inviernos más fríos y veranos secos y calurosos. La diferencia térmica entre las máximas y mínimas en este caso de 18º C es indicativa de esto. El periodo de estación seca comprendería 3 meses, de Julio a Septiembre, que se corresponde con la zona sombreada del diagrama ombrotérmico.

Debido a que Carabaña carece de observatorio completo, los valores de temperatura y precipitación se han extraído de la estación meteorológica de Arganda del Rey, ya que es la más próxima y cuenta con una larga serie de registros y además pertenece a la misma zona climática que el ámbito de estudio.

El ámbito de estudio presenta precipitaciones inferiores a 500 mm, y con un periodo de sequía acusado, propio de estos climas cálidos, que suele extenderse durante todo el verano y parte del otoño.

Asimismo, la zona se caracteriza por tener una temperatura media anual de 13,5º C, dando lugar a una de las zonas más calurosas de la Comunidad de Madrid. Durante el verano, las medias superan los 20º C, siendo julio el mes más caluroso del año, con una temperatura media de las máximas absolutas de 38,2º C. El periodo frío se prolonga a lo largo de 7 meses, coincidiendo con el invierno y parte del otoño, donde además, el riesgo de heladas es mayor.

En cuanto a la precipitación media anual, nunca supera los 461 mm. Los máximos pluviométricos se producen durante la primavera y el invierno, siendo noviembre y febrero, con 52,7 mm y 60,1 mm, respectivamente, los meses más lluviosos.

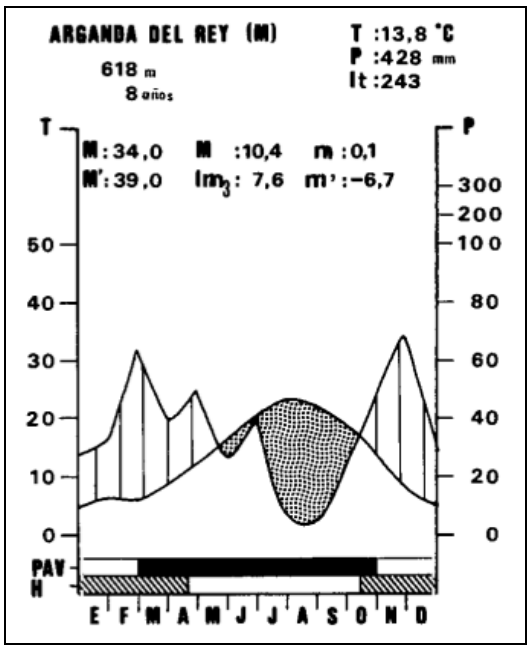


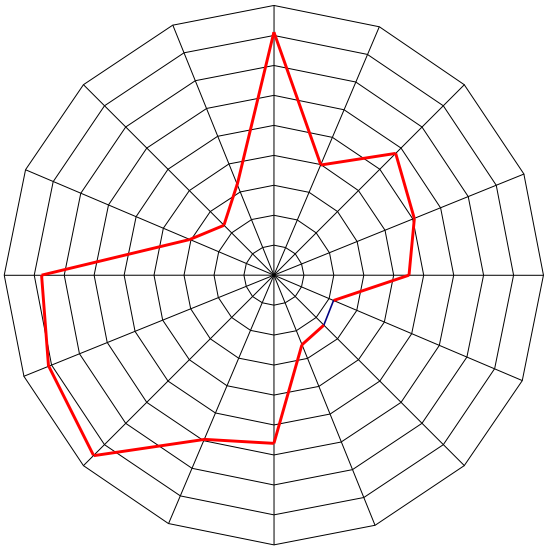
Figura 34. Diagrama ombrotérmico de Arganda del Rey

La estación más seca es el verano, en particular julio y agosto, que coincide con la época del año en que se registran los valores más elevados de evapotranspiración potencial (ETP): 142,6 mm y 123 mm.

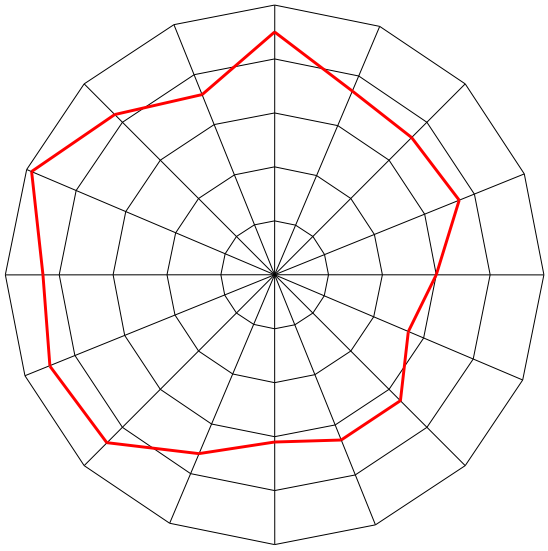
Tª	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
Media	5.5	6.5	8.3	11.5	15.9	19.8	23.3	22.7	19,7	14.4	7.6	5.8	13.4
Tª	INVIERNO			PRIMAVERA			VERANO			OTOÑO			AÑO
Estacional	5.9			12.1			21.9			13.9			13.5
Pluviometría	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
Media	44.5	60.1	39.3	48.5	40.4	35.9	8.8	10.3	21.9	51.3	52.7	47.3	461
Pluviometría	INVIERNO			PRIMAVERA			VERANO			OTOÑO			AÑO
Estacional	151.9			128.2			55			125.9			461
Evapotrans.	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
Media	12.4	15.4	20.3	40.3	81.3	112.2	142.6	123	92.4	55	19.2	12.8	746.9

Tabla 1. Datos climatológicos. Estación Arganda del Rey

La información sobre los vientos generales del ámbito de estudio se ha extrapolado de los observatorios más cercanos pertenecientes a la Red Nacional del Instituto Nacional de Meteorología, habiéndose seleccionado Getafe y Torrejón.



FRECUENCIA (%)



VELOCIDAD MEDIA (2,9 m/s)

Rosa Anual de Vientos

El análisis de la distribución de frecuencia indica que en el ámbito de estudio los vientos se mueven en el cuadrante NE – SO, siendo los más

habituales, según porcentajes, los de de componente SO-O (225º - 270º), y norte (N 360º) y los seguidos en última instancia por los de procedencia SE-E (45º - 90º), descartándose en la zona por su escasa representatividad, inferior al 6%, los vientos de rumbo NO-SE.

Con relación a las variaciones que experimenta el viento a lo largo del año, se tiene que señalar que se mantiene una tendencia similar a la media, con una distribución mensual también muy homogénea. La primavera es la estación más ventosa, en concreto los meses de mayo, marzo, abril y febrero, siendo durante el otoño e invierno cuando se registran las épocas de vientos más flojos.

La velocidad media anual es de 2,9 m/s (10,38 km/h), soplando bastante regularmente en todas direcciones, según se muestra en la rosa anual de vientos. Más del 90% de las veces el aire no sobrepasa los 3 m/s, correspondiendo un 34,3% a periodos de calma, cuando los valores anotados siempre son inferiores o iguales a 1 nudo (1,853 km/h). De esta manera se debe destacar la escasa probabilidad, próxima al 2%, de que se registren rachas fuertes de viento.

4.3. GEOLOGÍA Y RELIEVE

4.3.1. ***ESTRATIGRAFÍA***

La Concesión "La Almendrilla" se sitúa sobre un sustrato geológico formado por las "calizas del Páramo" que constituyen las llanuras culminantes de la cuenca del Tajo. Los materiales que afloran son de origen fluvio lacustre, de edad correspondiente al Mioceno superior en su última fase de sedimentación, Pontiense.

De acuerdo con el Mapa geológico nº 583 "Arganda" los materiales que aparecen en el ámbito de estudio son los siguientes:

Calizas del páramo (T_{c12}^{Bc}-T_2^B)

Los materiales dominantes en el ámbito de estudio y que son el objeto de la explotación son las calizas conocidas como "calizas del Páramo". Se trata de calizas de edad Pontiense (Mioceno superior) que en la actualidad y debido a su resistencia a la erosión forman las superficies de los páramos característicos de la Cuenca Terciaria del Tajo.

Estas calizas son de origen fluvio lacustre, generalmente grises, compactas y duras que se depositan en bancos de 4 m. de potencia sobre los materiales detríticos basales. Entre estos bancos se intercalan ocasionalmente niveles margosos de pequeña potencia.

Los materiales en estudio son un bloque de carbonatos (wackestone – packstone) de color gris con una potencia total de la serie de 20 a 25 m. aproximadamente. La estratificación es de orden métrico. La textura de los carbonatos es masiva y laminada con porosidad menestral y vug. En el bloque de estratos encontramos superficies de erosión ferruginizadas ocasionando decoloraciones rojizas. Los componentes orgánicos que encontramos son: planorbiformes (Gasterópodos), algas (oncolitos) y restos de vegetales.

Estas calizas están afectadas por un proceso de descalcificación que da lugar la aparición de rellenos de arcillas rojas, sobre las que se deposita un suelo muy poco desarrollado y de escasa potencia. Todos estos materiales están afectados por una intensa fracturación que aumenta hacia el techo.

Estos depósitos calizos son prácticamente horizontales, observándose un suave plegamiento producto de los fenómenos de disolución que afecta a los yesos infra adyacentes y que ocasiona la fracturación antes mencionada.

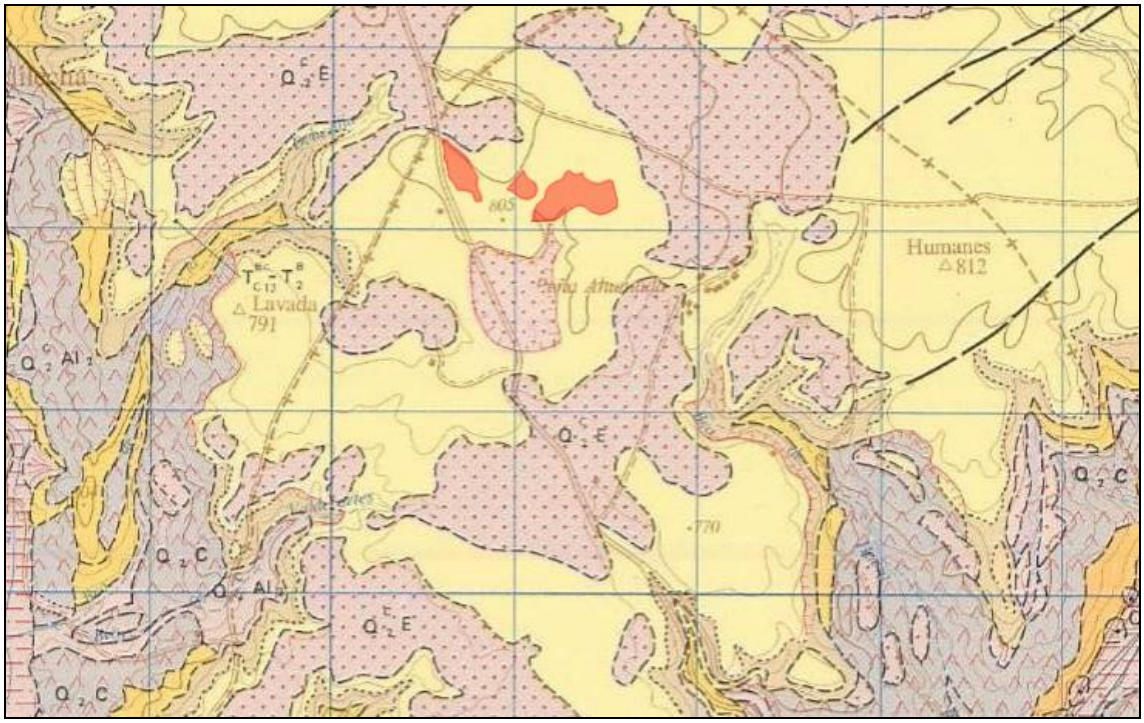


Figura 35. Geología del ámbito de estudio "La Almendrilla"

A muro de las calizas se localiza el llamado tramo detrítico-basal que se compone de una alternancia de arcillas, arenas, calizas y margas.

Eluviales (Q_2^CE)

Aparecen recubriendo la superficie de los páramos, bajo la forma de arcillas rojas rellenando cubetas de descalcificación, "Terras rosas y "Terras fuscas" sobre las que parecen suelos muy poco desarrollados, tipo rendzina y tierras pardas meridionales.

De acuerdo con el informe geológico realizado por Cementos Portland Valderrivas la serie estratigráfica de muro a techo estaría constituida por las unidades que se describen a continuación:

A) Serie blanca

Constituida por yesos cristalinos y margas blancas y grises con niveles lenticulares de caliza. Es un tramo con alto contenido en SO4- y MgO. Edad Vindoboniense.

B) Serie detrítica basal

Situada en discordancia con la serie blanca formada básicamente por arenas blancas y grises con abundantes paleocauces rellenos de areniscas y conglomerados cuarcíticos, margas arenosas y calizas tobáceas. Esta serie presenta grandes variaciones de potencia y cambios de facies muy acusados. Edad Vindoboniense.

C) Calizas

Son las llamadas calizas del páramo y constituyen el tramo que tiene interés para la explotación. Dentro de este tipo de calizas podemos diferenciar tres tramos:

TRAMO A: de escasa potencia que limita a techo con la cobertera vegetal, muy fracturado y con abundantes óxidos de hierro lixiviados del suelo, lo que le da un color rojizo.

TRAMO B: caliza blanca homogénea compacta, prácticamente sin fracturas y sin cambios laterales de facies. Es lo que vulgarmente se conoce como "caliza litográfica". Se encuentra atravesada por pequeños niveles de margas blancas con un alto contenido en carbonatos, de unos 10 cm de espesor y nítidamente delimitados de las calizas. Se presentan ocasionalmente pequeñas bolsas de arcilla de escasa relevancia. Este paquete calizo es totalmente horizontal con suaves flexiones de escala métrica.

Se trata de una caliza fluviolacustre con flora fósil de algas (estromatolitos y oncolitos). Ocasionalmente se presentan lentejones de caliza negruzca, pero con un alto contenido en carbonato.

TRAMO C: calizas margosas en el muro del paquete, con escaso contenido en sílice, típicas de medios lacustres con fauna fósil de gasterópodos (planorbis, turritellidae, etc). Presenta este tramo también niveles de margas pero de mayor potencia que los observados en el tramo B.

D) Cobertera calcárea y suelo

Sobre las calizas aparecen ocasionalmente costras calcáreas y un caliche blanquecino de espesor muy variable.

El suelo, de una potencia que oscila entre medio y un metro, es de naturaleza arcillosa con alto contenido en carbonatos y óxidos de hierro, así mismo presenta contenidos apreciables de óxidos de calcio de magnesio y de alúmina. Edad Cuaternario.

4.3.2. ***GEOMORFOLOGÍA***

El ámbito de estudio se localiza en el extremo suroccidental de los Páramos o Alcarrias de Arganda. En general, esta unidad fisiográfica está caracterizada por presentar una escasa complejidad topográfica. La pendiente general de la plataforma, con dirección SO, es inferior al 2%.

Los páramos se corresponden con las llanuras culminantes de la cuenca del Tajo. Son superficies estructurales modificadas por la red hidrográfica actual, de relieve suavemente ondulado.

Su rango de altitud oscila entre los 660 m y 880 m, situándose la cabecera del frente a una cota de entre 808 y 803 m s.n.m.

El páramo calizo donde se desarrolla el conjunto de la actuación minera da paso hacia el Sur a un glacis (zona de cuesta con fuertes pendientes) constituido fundamentalmente por coluviones, que finaliza en la vega del río Tajuña, zona totalmente llana formada principalmente por limos arcillosos yesíferos o margosos.

En los planos nº 3 a 9 se puede apreciar la topografía actual, mientras que en el plano nº 17 se ve la geometría resultante al final de la explotación de cada una de las fases de que consta el proyecto.

4.3.3. ***PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO***

Se consideran Puntos de Interés Geológico y/o Geomorfológicos aquellos elementos geológicos o relacionados directamente con la geología o la geomorfología, que definen y caracterizan la historia geológica y morfológica de una determinada región, o pueden tener un uso didáctico, científico, turístico o económico. Su carácter singular, obliga a considerarlos como parte importante del Patrimonio Natural de la Región.

Según el IELIG (Inventario Español de Puntos de Interés Geológico) dentro del ámbito de estudio no aparece ningún Punto de Interés Geológico y/o Geomorfológico catalogado.

4.4. SUELOS

Para realizar el análisis de suelos se ha recurrido al mapa de asociaciones de suelos de la Comunidad de Madrid, escala 1:200.000 (CSIC, 1990), editado por la Consejería de Agricultura y Cooperación. No obstante, el ámbito de la concesión minera se ha analizado con más detalle, recurriendo a otras fuentes y a inspecciones in situ.

El sistema de clasificación utilizado para el estudio de los suelos existentes en el ámbito de estudio es el de la F.A.O., basado en la definición de unidades taxonómicas en dos niveles básicos de detalle: 28 grupos subdivididos en 153 unidades de suelos.

Las características propias de la zona, tanto de clima, como de litología y vegetación, han condicionado los procesos formadores de suelo y, con ellos, la variación de tipos edafológicos existentes.

4.4.1. ***ASOCIACIONES DE SUELOS***

Según el mencionado mapa de asociaciones de suelos, el ámbito de estudio se encuentra enclavado en una única asociación de suelo:

- LV5: Asociación dominada por *Luvisol haplico* (LVk), acompañada de *Luvisol cromico* (LVx) y *Leptosol lítico* (LPq).

Como se aprecia en la siguiente imagen, la zona de explotación está ocupada íntegramente por la asociación LV5.

Los luvisoles son suelos con una clara vocación agrícola, dedicados usualmente al cultivo. Estos suelos son muy abundantes en la Comunidad de Madrid.

La característica fundamental de los luvisoles es la de presentar un horizonte B con un enriquecimiento en arcilla por procesos de lavado del horizonte superior y por formación *in situ*. El *Luvisol háplico (LVh)* se caracteriza por una textura tipo franco-arcillosa-arenosa, poco pedregosos en el horizonte B, buena permeabilidad (aunque esta disminuya con la profundidad); pobres en materia orgánica y sin problemas de salinidad. La litología sobre la cual se desarrollan son las gravas, arenas, limos y arcillas de las terrazas, y presentan una textura media-fina (<35% de arcilla y < 15% de arena).

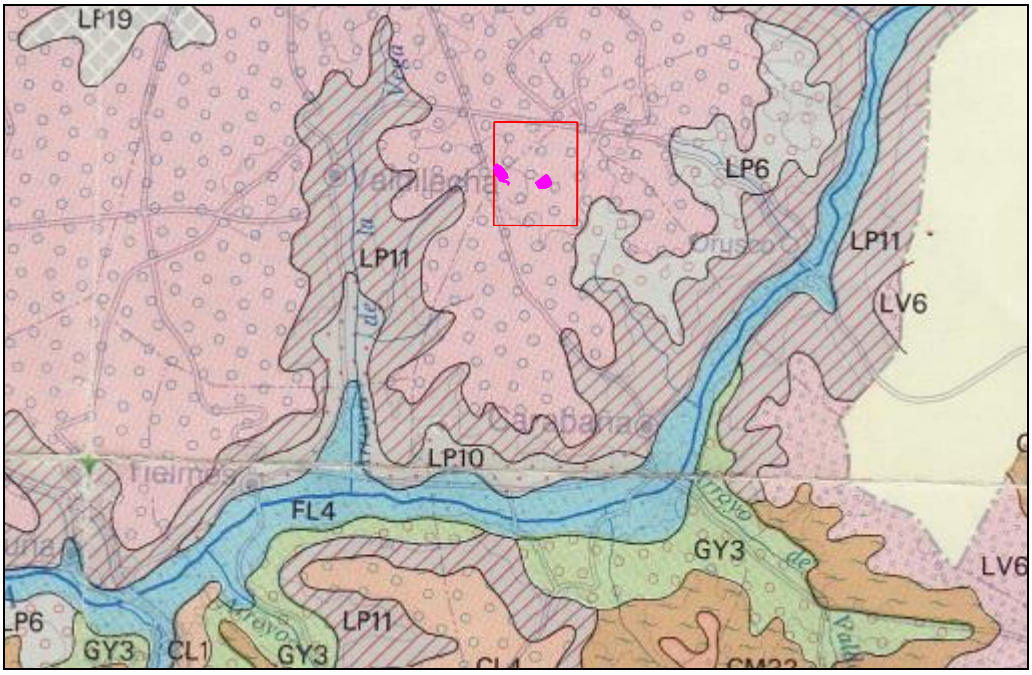


Figura 36. Asociaciones de suelo en la concesión de explotación y su entorno

4.4.2. ***VALORACIONES EDÁFICAS***

Con el objeto de describir cuantitativamente el suelo dominante identificado, se transcriben los perfiles medios tipo de la unidad taxonómica *Luvisol háplico.*

Los datos son producto de una media realizada de entre varias prospecciones realizadas por el C.S.I.C.:

Luvisol háplico

HOR	PRO	TF	ARE	LIM	ARC	MO	N	C/N	pH	V
A	26	75	58	20	22	1,2	0,09	7,6	6,8	71
Bt	70	80	49	19	32	0,5	0,05	-	7,0	74
C	74	89	57	22	21	0,3	0,05	-	7,6	84

HOR horizonte PRO profundidad TF tierra fina
ARE arena LIM limo ARC arcilla
MO materia orgánica N nitrógeno V saturación en bases
C/N relación pH acidez

Del examen de estos resultados analíticos destaca, en general, la pobreza en materia orgánica y en nitrógeno, y reacción neutra en los horizontes superiores.

El suelo está muy homogeneizado y alterado como consecuencia de los usos agrícolas que se han venido dando de forma tradicional en esta zona, siendo en todo caso muy común y sin singularidad especial.

4.5. AGUAS

4.5.1. ***AGUAS SUPERFICIALES***

El ámbito de estudio se encuentra dentro de la Unidad Hidrológica 03.06 "La Alcarria", integrada en la Cuenca Hidrográfica del Tajo, en el interfluvio de los ríos Henares, Jarama y Tajo.

El ámbito de estudio pertenece a la cuenca del río Jarama. No existe ningún cauce dentro del ámbito de estudio. No existe ningún cauce dentro

de la zona de proyecto, siendo el río Tajuña el cauce principal del entorno, si bien este se localiza a 3,4 km al Sureste.

Afluente directo del río Tajuña es el arroyo de la Vega, el cual discurre al Oeste de la zona de explotación, a más de 2,5 km. Afluentes de este arroyo son los dos barrancos que tienen su nacimiento próximo a la zona de explotación, se trata del barranco de la Dehesilla y del barranco de Valdecortés, situados a 0,3 y 1,7 km respectivamente al Oeste de la zona de explotación. El barranco del Huevo Rodado está situado aproximadamente a 0,4 km al Este de la zona propuesta para la explotación.

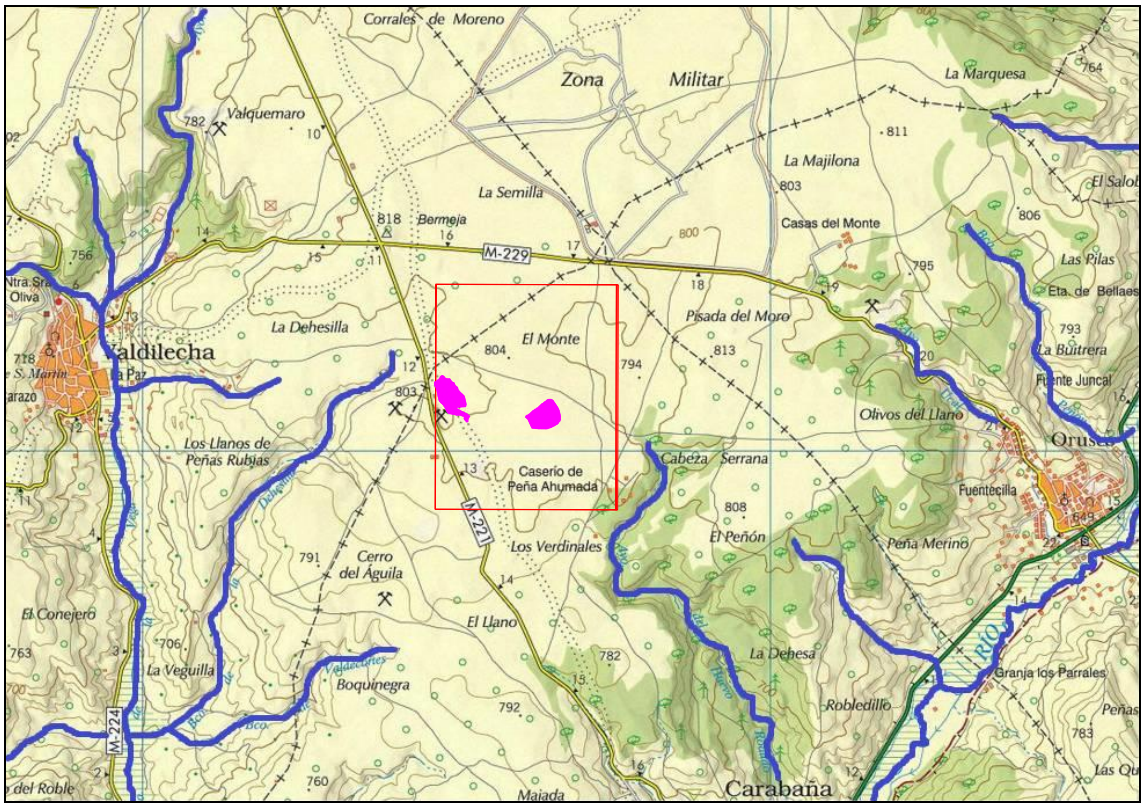


Figura 37. Cauces existentes en el ámbito de estudio y su entorno próximo

En la explotación se cuenta con una charca (U.T.M. E.T.R.S. 89: X = 477 431; Y = 4 460 052; Z = 787 m snm), de 750 m^3 de capacidad, y unas dimensiones de 300 m^2 y 2,5 m de profundidad, donde se concentran las pluviales del área de la Planta de Tratamiento, que son captadas en un volumen anual de 1.075 m^3, para su empleo en el riego de mitigación

pulvígena sobre los firmes de accesos y plataformas de trabajo. Dicha captación ha sido objeto de inscripción, con fecha 29/06/2021, en el Registro B de Aguas Privadas de la CH Tajo.

4.5.2. ***AGUAS SUBTERRÁNEAS***

El área del proyecto minero está asentada sobre la Masa de agua 030.008 "La Alcarría" dentro de la unidad hidrogeológica 03.06 del mismo nombre, a su vez dentro del Dominio Hidrogeológico del Tajo (Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo aprobado por Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio) (Figura 45). En este acuífero multicapa la permeabilidad se concentra fundamentalmente en tramos calcáreis, mientras que los detríticos son de media-baja permeabilidad. Su recarga se hace mediante infiltración de agua de lluvia, a favor de las depresiones. Son varios los piezómetros de la CHT cercanos a la explotación. (https://sig.mapama.gob.es/redes-seguimiento/?herramienta=Piezometros y cartografía hidrogeológica IGME a escala 1:200.000).

Según los datos de la CHT para el periodo 1985-2017 la profundidad media del agua está en torno a 60-40 m.

En cuanto a las facies de la unidad hidrogeológica (fig. 46), dominan las calizas del Páramo (unidades 8 y 9). Constituyen el denominado sistema acuífero nº 15 que se localiza íntegramente en la cuenca hidrográfica del Tajo. Funcionan como un acuífero kárstico libre y colgado, al haber excavado los ríos que lo limitan y atraviesan profundos valles.

La recarga se produce exclusivamente por infiltración de las precipitaciones y descarga a través de manantiales en los bordes de los páramos, yendo a parar estas aguas a los ríos (Tajuña).

Las transmisividades de este acuífero varían de 1 a 2 m^2/día. Las exploraciones subterráneas se realizan mediante sondeos con profundidades comprendidas entre 50 y 100 m y rendimientos inferiores a 10 m^3/hora.

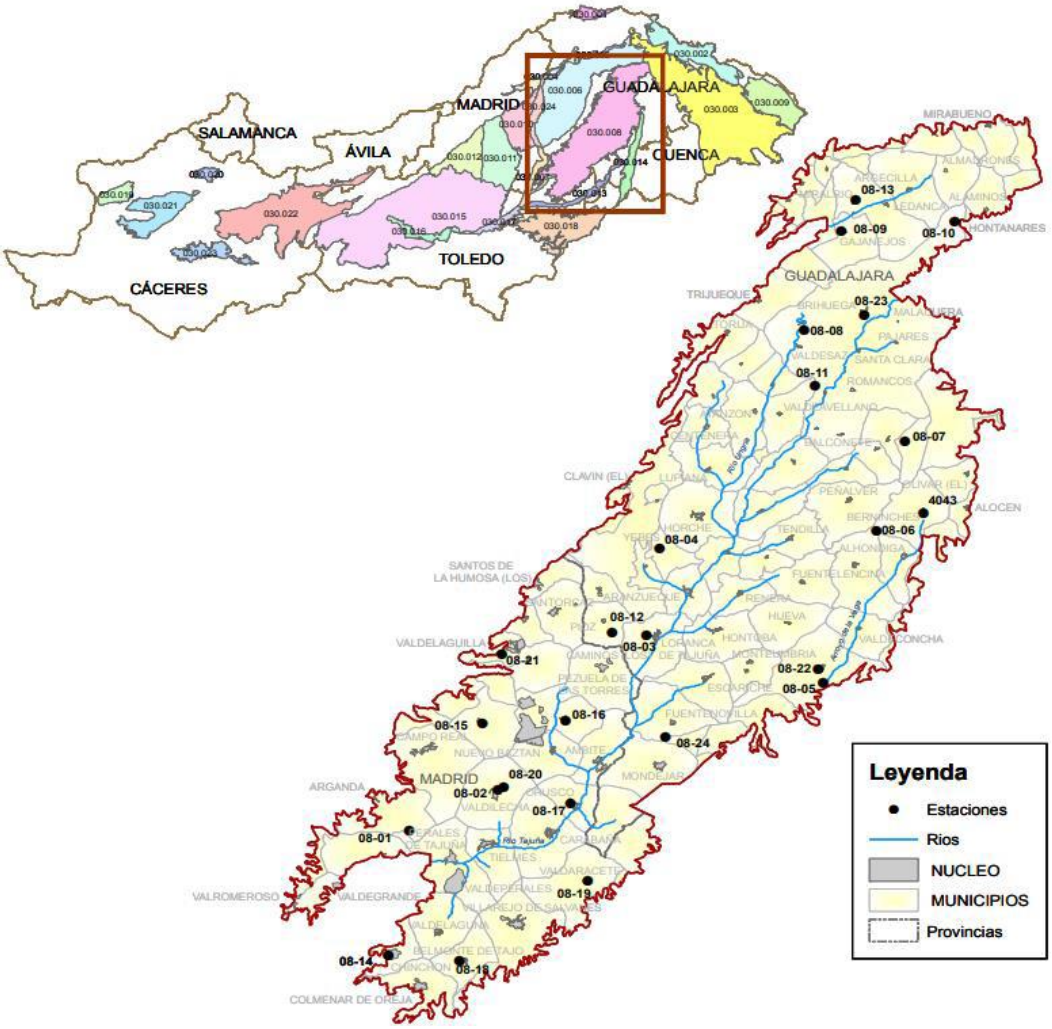


Figura 38. Localización de la Unidad Hidrológica La Alcarria dentro de la Cuenca Hidrográfica del Tajo.

NOMBRE MASA	CÓDIGO DE MASA	U.HIDRO GEOLÓGICAS	SUP PLANTA (Km^2)	Nº DE PUNTOS DE CONTROL	SUP USO URBANO (m^2)	SUP USO SECANO (m^2)	SUP USO REGADÍO (m^2)	SUP USO FORESTAL (m^2)
La Alcarria	030.008	03.06 La Alcarria	2.553	23	5301,5	152054,9	28581,4	64137,5

Mapa de Localización y características de la Masa de Agua de la Unidad Hidrogeológica 03.06 "La Alcarria".

En cuanto a las unidades hidrogeológicas, la naturaleza es predominantemente calcárea presentando un esquema sencillo de circulación de agua subterránea, a favor de la fisuración y el desarrollo

kárstico de la Fm. Calizas del Páramo (unidades 8 y 9), las cuales funcionan como un acuífero kárstico libre y colgado, de excelente permeabilidad, aunque de potencia variable. Son muy abundantes los manantiales que jalonan el contacto de la Caliza del Páramo con la serie detrítica basal (su "impermeable" relativo) con aguas ligeramente duras. Se trata pues de un acuífero de recursos aprovechables, aunque de reservas limitadas debido a su desfavorable posición topográfica, ya que se encuentra casi totalmente drenado.

La superficie total del sistema es de unos 2.200 km² y la correspondiente al acuífero (superficie aflorante) es de unos 1.800 km².

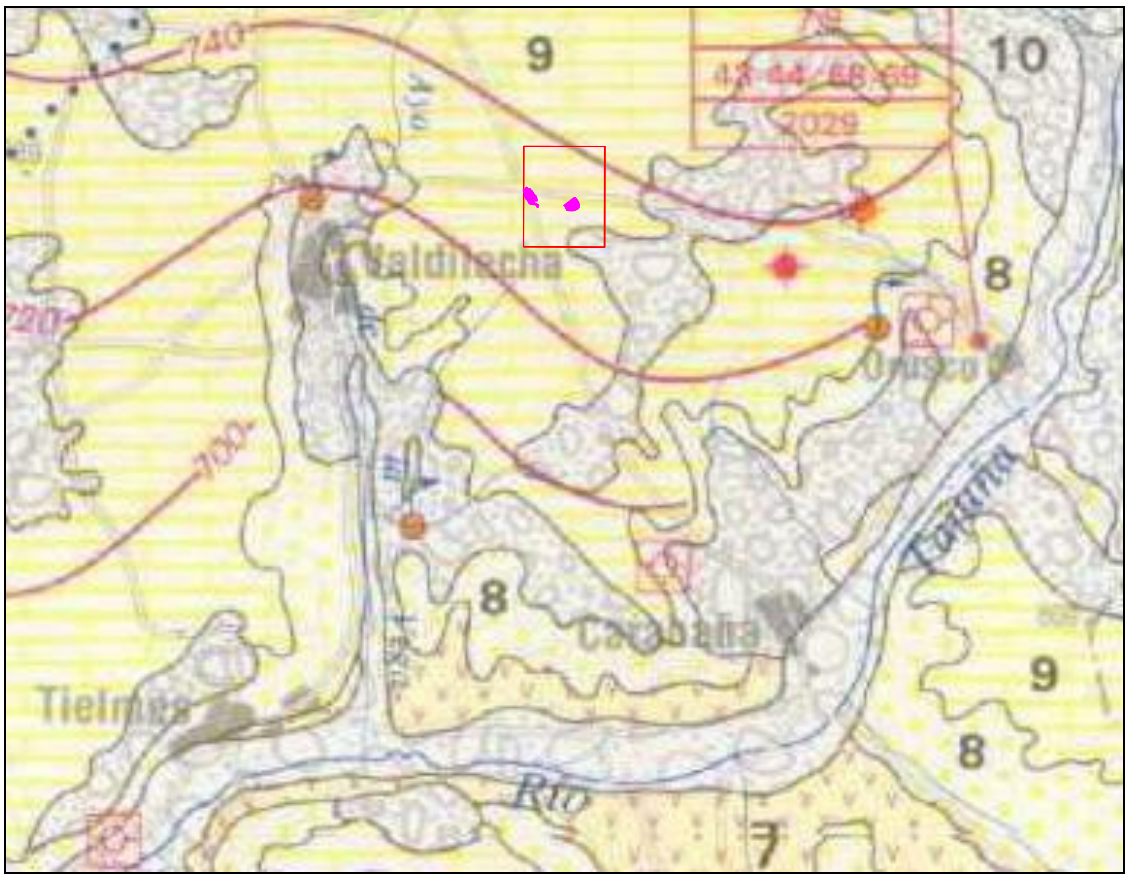


Figura 39. Mapa hidrogeológico del ámbito de estudio (Fuente IGME)

Atendiendo a su comportamiento hidrogeológico puede afirmarse que a priori que las formaciones de la masa de La Alcarria pueden considerarse un acuífero multicapa subhorizontal en el que la permeabilidad se concentra fundamentalmente en los tramos calcáreos, del Mioceno Superior-Plioceno, mientras que los detríticos son de media-baja permeabilidad.

Pueden distinguirse dos acuíferos superpuestos:

- el más superficial que coincide con el tramo de calizas superiores y constituye un acuífero colgado de tipo kárstico, con una permeabilidad primaria media, asociada al desarrollo kárstico y fisural (tectónica alpina). Se corresponde con la Unidad del Páramo, formada por las llamadas Calizas del Páramo, de facies lacustres con presencia de intercalaciones alternantes de calizas margosas y margas rojizas. También se presentan intercalaciones detríticas de conglomerados y areniscas. Estos materiales son restos de antiguas redes fluviales. A techo pueden observarse niveles discontinuos de caliches y arcillas de descalcificación. La potencia media de esta unidad es de unos 50 m.

- y el más profundo, que corresponde al resto de la serie detrítico-calcárea hasta llegar a los materiales arcillosos o margosos que forman la base impermeable de todo el sistema acuífero, en cuyo muro, a favor de ventanas en las vertientes fisiográficas, suelen aparecer surgencias que descargan las formaciones acuíferas, cediendo o recargando las formaciones acuíferas libre cuaternaria situadas en cotas inferiores (aguas abajo), y desde ahí, fluyendo preferentemente subterráneamente en un régimen hipodérmico a los cauces (río Jarama y tributarios).

La recarga del acuífero carbonatado superficial se origina por infiltración de agua de lluvia, a favor de depresiones originadas en la superficie de la paramera. El flujo inicialmente es vertical descendente, hasta alcanzar la superficie de saturación superior en la formación carbonatada. Desde esta zona los flujos serán radiales y en dirección a los bordes de contacto con los tramos de baja permeabilidad infrayacentes, que será donde se sitúen el primer nivel de manantiales.

El agua que no es drenada a través de manantiales continúa infiltrándose por goteo a través de la serie detrítica calcárea que funciona como un acuitardo (Formación Villarejo) hasta alcanzar la superficie de la zona saturada regional, en donde las líneas de flujo seguirán una componente radial hacia el segundo nivel de manantiales y hacia el nivel de base impuesto por el actual cauce del Tajuña. En Maestro et al. (1986) se hace una evaluación cuantitativa de la percolación desde el acuífero calcáreo hacia los tramos yesíferos subyacentes estimada en un 6% de la recarga del acuífero del Páramo.

La descarga del acuífero carbonatado se realiza por dos vías diferentes:

- la principal es a través de las numerosas surgencias o manantiales laterales que rodean cada sector, cuyas aguas van a parar fundamentalmente al Tajuña.

- otra, por infiltración, bien en el acuífero más profundo subyacente, o bien a través de los coluviales o travertinos que enlazan el acuífero en algunos puntos con los sedimentos aluviales de los valles.

En los acuíferos cuaternarios del fondo de valle (glacis y vega) aparecen coluviones (10) y aluviones (11), y además de la recarga procedente de la infiltración de la lluvia, existe la correspondiente a los manantiales que drenan el acuífero carbonatado y la procedente de retornos de riego realizados a partir de aguas superficiales tomadas de los ríos, fundamentalmente del Tajuña. Este acuiufero pueden considerarse un acuífero libre que se recarga a partir del agua de lluvia y de la percolación del Terciario infrayacente. La transmisividad es de 200 a 1.000 m^2/día.

Infrayacente a estas unidades aparece el acuífero nº 14 "Terciario Detrítico" cuya potencia media puede estimarse en 1.500 m. Se recarga en las zonas de interfluvio, a partir de las aguas de lluvia, y se descarga en los valles.

En los sondeos, realizados en el año 2009, en la misma zona del proyecto para evaluar las reservas se comprobó la no existencia de agua hasta profundidades de 20 m, esto quiere decir que el agua circula a profundidades muy inferiores. Como ejemplo certero de que el agua se encuentra a más profundidad son los pozos de vecinos colindantes a la zona de explotación. En un pozo próximo, el del picadero de Carabaña (a 470 m de distancia), el agua es bombeada a 40 m. El caudal es muy pequeño ya que solo consume agua para beber y no para riego.

En el pozo realizado en una explotación cercana el pasado año 2019 indicó la profundidad de nivel freático a 71 m de profundidad mientras que en el sondeo perforado en este proyecto el nivel de saturación se encuentra ya más bajo, a 89 m de profundidad.

Estos datos de pozos nos sirven como referencia preliminar del nivel freático, que en modo alguno se prevé sea interceptado por las labores extrcativas.

No obstante, para el oportuno control del nivel de saturación de la masas calcárea, en la zona del proyecto, se han ejecutado tres sondeos piezométricos, de 30 m de profundidad, que responden a la siguiente localización y características (Figura 47). No se evidencia en ninguno de ellos rastros de agua.

Referencia Sondeo Control	Coordenadas UTM (Datum ETRS89)		Cota terreno (m snm)	Nivel piezométrico máximo asegurado (m) (obs. octubre 2021)
	X	Y		
PZ-1	477.316 O.	4.459.880 N.	803.30	773.30
PZ-2	478.251 O.	4.460.241 N.	801.20	771.20
PZ-3	478.062 O.	4.459.612 N.	804.70	774.70

Figura 40. Localización de los sondeos de control piezométrico.

Una vez realizados los citados piezómetros se realizó por la consultora Análisis y Gestión del Subsuelo (AGS, 2000) una INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO PARA LA CARACTERIZACIÓN HIDROGEOLÓGICA DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "LA ALMENDRILLA" Nº 3017, que se adjunta como ANEXO XIX.

El objetivo fundamental de la investigación fue la determinación de la posición del nivel freático en el subsuelo de la zona de estudio mediante un inventario de puntos de agua, la realización de un sondeo para identificar la profundidad del nivel freático, mediante una campaña de prospección geofísica para dar un conocimiento completo de la extensión del nivel freático y el estudio general del acuífero y su vulnerabilidad.

La información que se presenta en este informe comprende los siguientes apartados:

1. Recopilación y tratamiento de la información.

2. Inventario de Puntos de Agua.

3. Estudio del subsuelo:

- Perfiles de tomografía eléctrica.

- Perforación de un sondeo y su testificación geofísica.

- Estudio del acuífero y su vulnerabilidad.

Resultó que el inventario de puntos de agua en el entorno (1.000 m) está formado de 41 puntos (Base Datos Aguas del IGME: Ver ANEXO XV). De todos ellos, 30 corresponden a un inventario realizado en 1980 que se recogen en la base de datos de Puntos de Agua del IGME. Los 11 restantes se han recogido en julio del 2019 y actualizado en agosto de 2020 y se han añadido 5 puntos nuevos para complementar esta información a lo largo del río Tajuña.

El estudio del subsuelo consitió en la realización de una campaña de prospección geofísica del subsuelo mediante perfiles de tomografía eléctrica, la perforación de un sondeo y la medición de la profundidad del nivel freático dentro del sondeo, así como de los parámetros de conductividad y temperatura de la columna de agua.

En base a los resultados obtenidos en las fases anteriores se procedió a perforar un sondeo de reconocimiento lo más centrado posible en el área de interés de la parcela de estudio para la investigación del acuífero con el fin de que su información sea lo más representativa posible de toda la parcela.

Se han perforado 101 metros con sistema de rotopercusión y martillo de fondo, y posteriormente se ha revestido con tubería de PVC de 90 mm

de diámetro. El sondeo está localizado con coordenadas UTM ETRS89 en el punto 30T X: 478248; Y: 4459844. En dicho sondeo, de 101 m de profundidad aparece el nivel freático, a 89 m de profundidad.

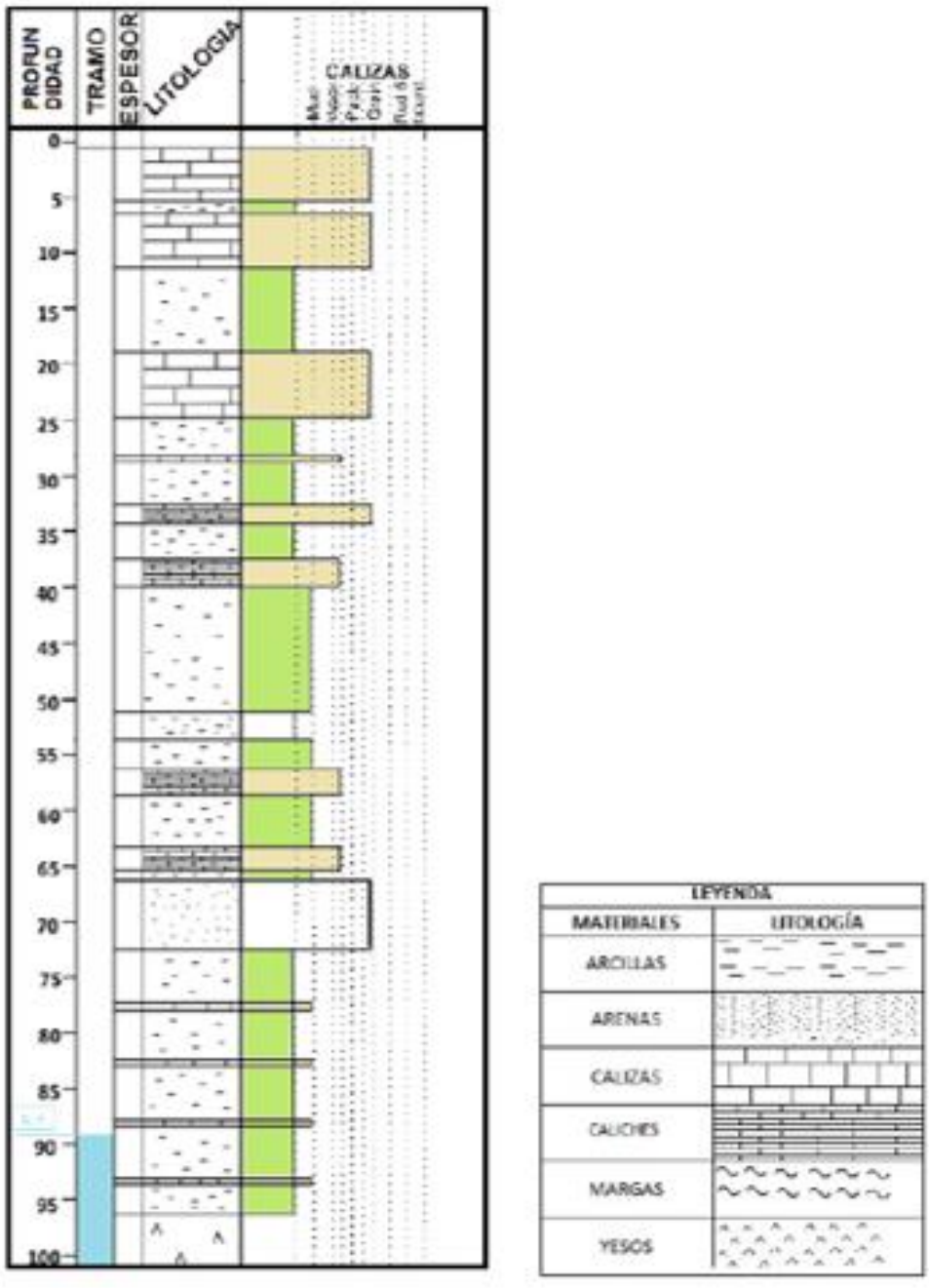


Figura 41. Columna estratigráfica de los terrenos con indicación de la posición (89 m) del nivel freático

Vulnerabilidad de las aguas subterráneas

Para estudiar la vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación es preciso determinar el riesgo previsible de alteración de la calidad natural del agua subterránea.

En general, los factores que controlan la contaminación potencial de las aguas subterráneas son: la cantidad de vertidos, las características de los contaminantes y las características físicas del medio receptor. Estos agentes contaminantes pueden ser: vertidos sobre la superficie (líquidos o sólidos solubles en agua) y/o enterramiento de sustancias en el suelo, (por encima del nivel freático o por emplazamiento o inyección por debajo del nivel freático). El riesgo dependerá de varios factores:

1. Tiempo de contacto del contaminante con los materiales que atraviesa

2. Tamaño de grano y características físico-químicas de los materiales atravesados, tanto de la zona no saturada como del acuífero

3. Distancia recorrida por los contaminantes (profundidad)

4. Condiciones hidrogeológicas del área

5. Grado de atenuación vinculado a la capacidad de dilución, dispersión, filtración, precipitación, intercambio iónico, asimilación biológica, oxidación-reducción, neutralización, etc., del terreno. Así, durante el transporte, las sustancias contaminantes pueden sufrir procesos de atenuación que reducen tanto la velocidad de movimiento como su poder contaminante.

Existen distintos métodos para evaluar esta vulnerabilidad, en este caso, el que parece más apropiado es el elaborado por la EPA (USA), llamado DRASTIC. Este método fue concebido inicialmente para evaluar la contaminación por plaguicidas, pero posteriormente se adaptó para su uso

en el contexto de actividades extractivas, donde los principales contaminantes serán los vertidos accidentales de líquidos (combustibles y líquidos hidráulicos procedentes de averías en maquinaria móvil).

Del amplio rango de factores que pueden condicionar la contaminación de un acuífero, los más relevantes son:

- Conductividad hidráulica del acuífero (C)
- Recarga neta del acuífero (R)
- Impacto de la zona no saturada (I)
- Profundidad del nivel del agua (P)
- Topografía (pendiente) (T)
- Roca del acuífero (A)
- Tipo de suelo (S)

Debido a sus siglas, estos factores son conocidos en su conjunto como CRIPTAS.

En la zona que nos ocupa la vulnerabilidad de contaminación de las aguas subterráneas puede considerarse media o moderada (ICP: 120) debido a las características geológicas de los materiales y la localización y accesibilidad de la zona saturada, tipo de suelos superficiales presentes y topografía.

Sin embargo, se considera que el riesgo de que se produzca tal contaminación es bajo, ya que los materiales que se manejan corresponden a los existentes de forma natural en esta zona (son inertes, sin componentes químicos), dada la profundidad del nivel freático (más de 85 m), siempre operándose por encima del nivel freático, si bien durante los trabajos de extracción deberá existir un control exhaustivo de los

contaminantes manejados (p.e. combustibles y grasas de la maquinaria), en orden a garantizar el mantenimiento de las condiciones preoperacionales de calidad de las aguas subterráneas, ya maltrechas por el empleo tradicional de plaguicidas en las labores agrícolas en terrenos cercanos (tratamiento fitosanitario del olivar).

4.6. VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO

El objetivo fundamental del estudio de vegetación y usos del suelo es caracterizar y evaluar la calidad de la flora y la vegetación en el ámbito de estudio, con el fin de servir de base para valorar, en capítulos posteriores, los posibles impactos sobre esta variable ambiental.

Para la realización de este objetivo general, se plantean una serie de objetivos específicos:

- Identificar la vegetación potencial del ámbito de estudio.
- Realizar un estudio detallado de la vegetación actual del ámbito de estudio.
- Evaluar la calidad de cada unidad vegetal, así como valorar las especies presentes en el ámbito de estudio.

4.6.1. VEGETACIÓN POTENCIAL

El ámbito de estudio está incluido, desde el punto de vista biogeográfico, en la Región Mediterránea, Provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega, Sectores Manchego y Guadarrámico.

Según la serie de vegetación de Rivas Martínez (1987), Carabaña se sitúa en la región mediterránea, y concretamente en la subregión IV7; Mediterránea genuino, moderadamente cálido, seco de inviernos fríos. La denominación fitosociológica dominante sería *Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmentum*, con el *Quercus rotundifolia* (encina) como árbol predominante. Según esta clasificación encontramos las siguientes bioindicadores de las etapas de regresión:

I.- BOSQUE: *Quercus rotundifolia* (Encina): *Bupleurum rigidum* (bupleiro): *Teucrium primatifidum* (olivilla); *Telictrum tuberosum.*

II.- MATOTRAL DENSO: *Quercus coccifera* (coscoja): *Rhamnus lycioides* (espino negro); *Jasminum fruticans (*jazmín silvestre); *Retama sphaerocarpa (*retama negra)

III.- MATORRAL DEGRADADO: *Genista scorpius* (aliaga); *Teucrium capitatum*; *Lavandula latifolia* (espliego); *Helianthemum rubellum.*

IV.- PASTIZAL: *Stipa tenicísima* (esparto); *Brachypodium ramosum; Brachypodium distachyon.*

Como se ha indicado, la serie que aparece en el ámbito de estudio es la "Serie mesomediterránea castellano-aragonesa basífila de la encina *Quercus rotundifolia*. (*S. Bupleuro rigidi-Quercetum rotundifoliae*) VP, encinares basífilos de ombroclima seco".

El encinar, pobre en arbustos y lianas, es la formación representante de la clímax en esta serie. Entre las especies más características de este encinar se pueden citar las siguientes: *Asparagus acutiforus*, *Bupleurum rigidum*, *Daphne gnidium*, *Jasminum fruticans*, *Juniperus oxycedrus*, *Lonicera implexa*, *Osyris alba*, *Quercus coccifera*, *Rhamnus alaternus*, *Rhamnus lycioides* y *Rubia peregrina*.

En las etapas seriales de este encinar se pueden distinguir las siguientes asociaciones: los espartales de atocha (*Arrhenathero albi-Stipetum vermiculatae*), los pastizales anuales subnitrófilos de egílopes (*Medicago rigidae-Aegilopetum geniculatae*), las comunidades masegueras (*Roemerio hybridae-Hypecoetum penduli*), las comunidades de cardos borriqueros (*Carthamo lanati-Onopordetum nervosi*), los herbazales subnitrófilos de los suelos removidos (*Papaveri rhoeas-Diplotaxietum viragate*, *Londrabo auriculatae-Erucetum vesicariae*), etc.

4.6.2. VEGETACIÓN ACTUAL

Actualmente, según la cartografía oficial de la Comunidad de Madrid, en la zona de afección y su entorno encontramos que la principal superficie esta destinada a "Cantera", encontrando, como principal uso en las parcelas del entorno el "cultivo de secano herbáceo", seguido de "olivar", con presencia de dos zonas diferenciadas, también aparece una superficie de "pastizal y erial", y una pequeña zona de "encinar" (55% Q. Ilex; 25% Thymus vulgaris; 15% Rosmarinus officinalis), estando esta última catalogada como superficie forestal.

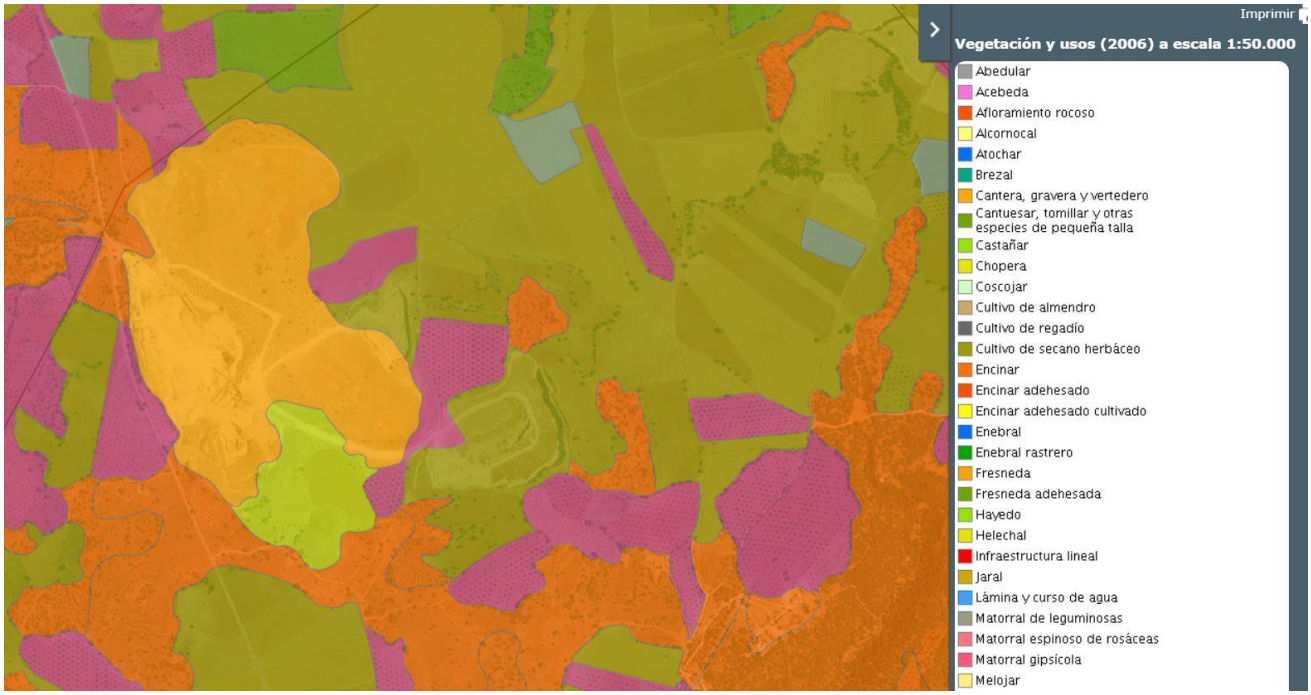


Figura 42. Vegetación y usos actuales del suelo

La vegetación existente es prácticamente en su totalidad consecuencia de los distintos usos del suelo que el hombre ha ejercido sobre el territorio, así, en la zona de explotación ha desaparecido en un alto porcentaje cualquier formación vegetal natural, estando ocupada en más de un 50% por zonas de cultivos cerealísticos.

La zona de explotación solicitada en esta prórroga asciende, como se ha comentado en apartados anteriores, a 13,3 ha, superficie ocupada en su mayoría por parcelas con cultivos cerealísticos en secano (5,72 ha), excepto dos zonas, una situada al Este (2,07 ha) y otra al Oeste (0,56 ha) que presentan pastizal-matorral con algunas encinas. El resto de la zona de explotación hasta completar las 13,3 ha se localiza sobre una zona parcialmente explotada, ya que se ha explotado el primer banco restando aun por explotar el segundo banco.

Las plantas más representativas del pastizal-matorral son la atocha (*Stipa tenacissima* L.), la avena (*Arrhenatherum album* Vahl), *Avenula bromoides* Gouan*,* el cerrillo escobero *(Stipa offneri* Breistr*)*, la carrasca (*Quercus ilex*), los tomillos (*Thymus vulgaris* L., *T. zygis* L.), el espliego (*Lavandula latifolia* (L.)), la salvia (*Salvia lavandulifolia* Vahl.), etc. También aparecen de forma muy dispersa algunos ejemplares arbóreos de encina.

Realizada una vista de campo durante la primavera 2021 para comprobar la presencia de vegetación existente, encontrando total coherencia con las descripciones precedentes. El trabajo de campo se centra en la zona localizada como terreno forestal al ser el resto del terreno campos de cultivos de secano, como puede apreciarse en las fotos adjuntas.

La especie arbórea principal en el área de estudio es ***Quercus ilex sub. ballota*** en donde el porcentaje de fracción de cabida cubierta es entorno al 20-40%, conviviendo con ejemplares de ***Quercus coccifera.***

Figura 43. Usos actuales en la zona de explotación y su entorno

Figura 44. Detalle de la nueva zona de explotación (en verde).

Panorámica de la zona de explotación. Zona Oeste con tierras de cultivo	Zona Este del área de explotación con tierras de cultivo y zonas con encinas

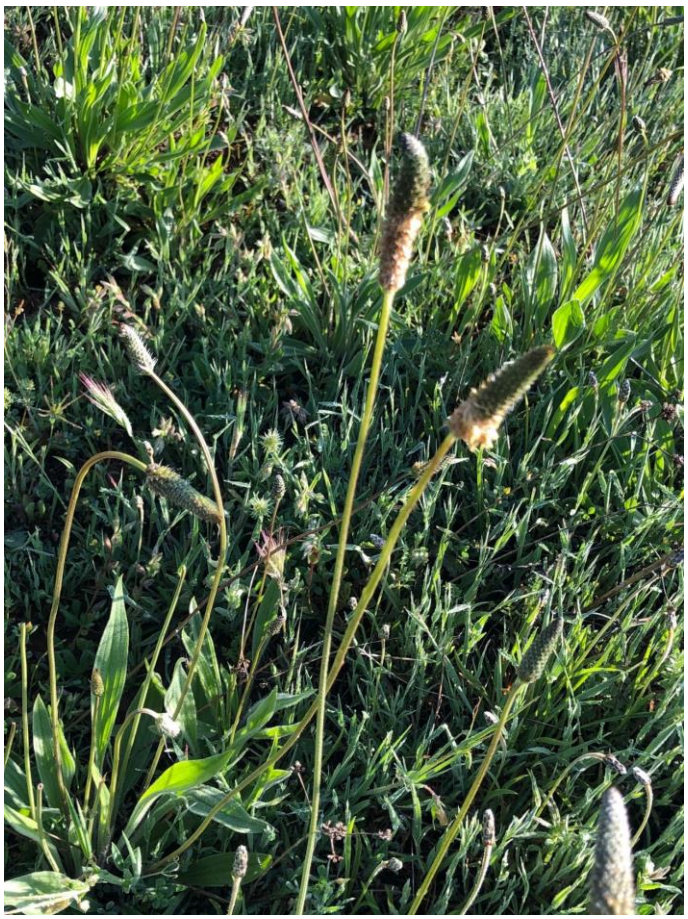
La especie arbórea principal en el área de estudio es ***Quercus ilex sub. ballota*** en donde el porcentaje de fracción de cabida cubierta es entorno al 20-40%, conviviendo con ejemplares de ***Quercus coccifera.***

No se ha constatado la presencia de especies de flora endémicas, protegidas o amenazadas en la zona de estudio, ni se han encontrado referencias bibliográficas que informen de su posible presencia.

Las especies herbáceas y arbustivas identificadas durante el muestreo de campo han sido:

- *Cistus albidus*
- *Plantago lanceolata*
- *Lygeum sp*
- *Asphodelus cerasiferus*
- *Euphorbia nicaeensis*
- *Aphyllanthes monspeliensis*
- *Rhamnus alaternus*
- *Asparagus acutifolius,*
- *Crataegus monogyna*
- *Coronilla sp*
- *Roemeria hybrida*
- *Jasminum fruticans,*
- *Echium plantagineum*
- *Reseda sp*
- *Euphorbia sp.*
- *Silene vulgaris*
- *Sideritis sp*
- *Carduus sp*
- *Sideritis hirsuta*
- *Teucrium sp*
- *Stipa tenacissima*

Cistus albidus



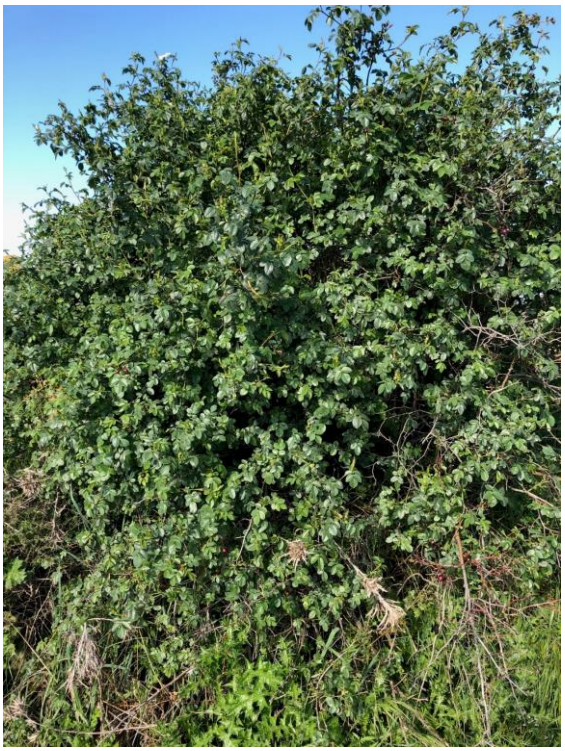
Plantago lanceolata

Lygeum sp

Asphodelus cerasiferus

Euphorbia nicaeensis

Aphyllanthes monspeliensis



Rhamnus alaternus

Asparagus acutifolius

Crataegus monogyna

Coronilla sp

Roemeria hybrida

Jasminum fruticans,

Echium plantagineum

Reseda sp

Euphorbia sp.

Silene vulgaris

Sideritis sp

Carduus sp

Sideritis hirsuta

Teucrium sp

Stipa tenacissima

Quercus ilex

Prunus dulcis

4.7. FAUNA

El estudio faunístico se ha basado en la identificación, caracterización y localización de los biotopos existentes en las parcelas objeto de explotación y su entorno, así como en la realización de un inventario de las especies faunísticas más representativas de cada uno de los biotopos identificados.

En el inventario de especies se ha tenido en cuenta principalmente al grupo de los vertebrados, debido, por un lado, a la mayor cantidad de información sobre su distribución geográfica y por otro, a su relativa facilidad de detección y su papel como bioindicadores de la calidad del medio.

El biotopo existente en la zona objeto de explotación, queda definido mayoritariamente por parcelas de cereal. En el entorno aparecen más zonas de cultivo y algunas zonas con pastizal-matorral y encinas muy dispersas.

Dada la inexistencia de cursos y láminas de agua naturales en la parcela de explotación ni en su entorno próximo, no existe ninguna especie de anfibio en la misma.

Para la realización del inventario de fauna de la parcela objeto del presente informe, se realizó una visita de campo en la fecha 4 de mayo de 2021, para realizar un muestreo de la fauna presencial. Para ello, se realizó un transepto por el perímetro de la zona de afección para la detección de especies, tanto por avistamiento directo como a través de indicios (cantos, huellas, excrementos, etc).

Del mismo modo, como complemento al anterior estudio se realizó en mayo 2023 un nuevo estudio con la pretensión de actualizar y complementar los datos de flora y fauna obtenidos en el estudio precedent con el fin de hacer un seguimiento continuo del estado de las poblaciones de flora y fauna presentes en el área de afección.

El estudio de campo se complementa con trabajo bibliográfico, consultando la información disponible en la propia base de datos

cartográfica de la Comunidad de Madrid, así como las del Ministerio. También se han realizado consultas a diferentes campañas de seguimiento de fauna realizadas por la Sociedad Española de Ornitología y la plataforma de seguimiento de avifauna "eBird" (The Cornell Lab).

Figura 45. Trazado del transepto.

Fruto de este trabajo se presenta el siguiente listado de especies en el que se incluye el rango en el que están incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid (Cuadrícula 30TVK75 y 30TVK76).

Nombre común	Catálogo nacional	Catálogo regional
Macromamíferos		
Comadreja	No incluido	No incluido
Conejo	No incluido	No incluido
Erizo europeo	No incluido	No incluido
Gato montés	Sin categorizar	De interés especial
Gineta	No incluido	No incluido
Jabalí	No incluido	No incluido
Liebre ibérica	No incluido	No incluido
Nutria paleártica	Sin categorizar	En peligro de extinción
Turón	No incluido	No incluido
Zorro	No incluido	No incluido
Murciélago ratonero grande	Vulnerable	Vulnerable
Micromamíferos		
Lirón careto	No incluido	No incluido
Musaraña gris	No incluido	No incluido
Rata parda	No incluido	No incluido
Ratón casero	No incluido	No incluido
Ratón de campo	No incluido	No incluido
Ratón moruno	No incluido	No incluido
Topillo mediterráneo	No incluido	No incluido
Anfibios		
Gallipato	Sin categorizar	No incluido
Rana común	No incluido	No incluido
Sapillo moteado	Sin categorizar	Vulnerable
Sapo común	No incluido	No incluido
Sapo corredor	Sin categorizar	No incluido
Sapo partero	Vulnerable	No incluido
Reptiles		
Culebra bastarda	No incluido	No incluido
Culebra de escalera	No incluido	No incluido
Culebra de herradura	No incluido	Vulnerable
Culebra lisa meridional	Sin categorizar	No incluido
Culebra viperina	No incluido	No incluido
Eslizón tridáctilo	Sin categorizar	No incluido
Lagartija cenicienta	Sin categorizar	No incluido
Lagartija colilarga	Sin categorizar	No incluido
Lagartija ibérica	No incluido	No incluido
Lagarto ocelado	No incluido	No incluido
Peces		
Barbo común	No incluido	No incluido
Bermejuela	Sin categorizar	No incluido
Boga de río	No incluido	No incluido
Aves		
Aguilucho cenizo	Sin categorizar	Vulnerable
Aguilucho lagunero	Sin categorizar	Sensible a la alteración de

occidental		su hábitat
Aguilucho pálido	Sin categorizar	De interés especial
Busardo ratonero	Sin categorizar	No incluido
Alondra totovía	Sin categorizar	No incluido
Calandria común	Sin categorizar	De interés especial
Cogujada común	Sin categorizar	No incluido
Cogujada montesina	Sin categorizar	No incluido
Mito	Sin categorizar	No incluido
Terrera común	Sin categorizar	No incluido
Vencejo común	Sin categorizar	No incluido
Agateador común	Sin categorizar	No incluido
Alcaraván común	Sin categorizar	No incluido
Paloma bravía/doméstica	No incluido	No incluido
Paloma torcaz	No incluido	No incluido
Paloma zurita	No incluido	No incluido
Tórtola común	No incluido	No incluido
Tórtola turca	No incluido	No incluido
Arrendajo	No incluido	No incluido
Cernícalo vulgar	Sin categorizar	No incluido
Críalo europeo	Sin categorizar	No incluido
Cuco común	Sin categorizar	No incluido
Escribano soteño	Sin categorizar	No incluido
Grajilla	No incluido	No incluido
Triguero	No incluido	No incluido
Urraca	No incluido	No incluido
Abejaruco	Sin categorizar	No incluido
Alcaudón común	Sin categorizar	No incluido
Alcaudón real	Sin categorizar	De interés especial
Avión común	Sin categorizar	No incluido
Golondrina común	Sin categorizar	No incluido
Jilguero	No incluido	No incluido
Pardillo	No incluido	No incluido
Pinzón vulgar	Sin categorizar	No incluido
Verdecillo	No incluido	No incluido
Verderón común	No incluido	No incluido
Avutarda	Sin categorizar	Sensible a la alteración de su hábitat
Carbonero común	Sin categorizar	No incluido
Herrerillo común	Sin categorizar	No incluido
Lavandera blanca	Sin categorizar	No incluido
Oropéndola	Sin categorizar	No incluido
Sisón	Vulnerable	Sensible a la alteración de su hábitat
Codorniz común	No incluido	No incluido
Gallineta común	No incluido	No incluido
Gorrión chillón	Sin categorizar	No incluido
Gorrión común	No incluido	No incluido
Gorrión molinero	No incluido	No incluido

Perdiz roja	No incluido	No incluido
Pito real	Sin categorizar	No incluido
Autillo europeo	Sin categorizar	No incluido
Búho real	Sin categorizar	Vulnerable
Estornino negro	No incluido	No incluido
Mochuelo europeo	Sin categorizar	No incluido
Buitrón	Sin categorizar	No incluido
Mosquitero papialbo	Sin categorizar	No incluido
Ruiseñor bastardo	Sin categorizar	No incluido
Zarcero común	Sin categorizar	No incluido
Curuca cabecinegra	Sin categorizar	No incluido
Curruca capirotada	Sin categorizar	No incluido
Curruca carrasqueña	Sin categorizar	No incluida
Curruca mirlona	Sin categorizar	De interés especial
Curruca rabilarga	Sin categorizar	No incluido
Abubilla	Sin categorizar	No incluido
Chochín	Sin categorizar	No incluido
Colirrojo tizón	Sin categorizar	No incluido
Collalba rubia	Sin categorizar	No incluido
Lechuza común	Sin categorizar	De interés especial
Mirlo común	No incluido	No incluido
Roquero solitario	Sin categorizar	No incluido
Ruiseñor común	Sin categorizar	No incluido
Zorzal charlo	No incluido	No incluido
Cuervo**	No incluido	No incluido
Petirrojo europeo**	Sin categorizar	No incluido
Águila calzada**	Sin categorizar	De interés especial
Corzo **	Sin categorizar	No incluido
Tarabilla europea**	Sin categorizar	No incluida

**** especies detectadas en visita de campo que no aparecen en el inventario resaltada en verde: especies detectadas durante la visita de campo**

Por una parte, atendiendo al Catálogo Español de Especies Amenazadas, encontramos que aparecen incluidas 64 de las 111 especies del listado, aunque únicamente tres de ellas presentan una figura de protección (vulnerable) estando las 61 restantes incluidas en el catálogo, pero sin categorizar.

La distribución de estas especies es la siguiente:

- Mamíferos: 3 sp en catálogo (1 vulnerable)
- Anfibios: 4 sp en catálogo (1 vulnerable)
- Reptiles: 4 sp en catálogo
- Peces: 1 sp en catálogo
- Aves: 52 sp en catálogo (1 vulnerable)

Por otra parte, encontramos, en la zona de estudio, que aparecen 16 especies incluidas en el Catálogo Regional con las siguientes figuras de protección:

- Interés especial: 7 especies
    - 6 aves y 1 mamífero
- Sensible a la alteración de su hábitat: 3 especies
    - Las 3 especies son aves
- Vulnerable: 5 especies
    - 2 especies de aves, 1 de reptiles, 1 de anfibios y 1 de mamíferos
- En peligro de extinción: 1 especie
    - 1 mamífero

Durante el trabajo de campo se detectaron 43 especies, de las cuales 5 no aparecen en el listado obtenido de las cuadrículas, siendo una de ellas, el águila calzada, la única especie detectada durante el muestreo que presenta figura de protección dentro del catálogo de la Comunidad de Madrid.

El avistamiento se produjo con el individuo volando a gran altura, por lo que se podría considerar que el emplazamiento de la zona de estudio puede ser zona de paso o zona de caza, pero difícilmente zona de nidificación, ya que no existen ejemplares arbóreos con entidad suficiente para acoger sus nidos, aun así, se procedió a observar con detalle los ejemplares de mayor porte (siendo estos de dimensiones inferiores a los utilizados por esta especie) sin encontrar presencia de nidos. En cualquier caso, no se considera relevante el avistamiento, ya que se produjo durante la época de paso prenupcial, por lo que es posible que no haya individuos asentados como reproductores en el territorio, como reflejan los datos oficiales.

Con todo esto, **se concluye que en el área de proyecto y su entorno inmediato no hay enclaves faunísticos de especial relevancia**.

La probabilidad de que el área sea utilizada por especies incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres de la Comunidad de Madrid es muy escasa, ya que, en algunos casos, sus áreas de distribución no son coincidentes con el área de proyecto, y/o sus hábitats de población están ubicados a varios kilómetros al Sur-Este del emplazamiento.

Cabe decir, en este sentido, que las parcelas objeto de explotación se encuentran muy alejadas de ZEPA. Al Oeste de la parcela, a más de 15 km, se localiza la ZEPA "Cortados y cantiles de los ríos Jarama y Manzanares". La IBA más próxima (Alcarria de Alcalá) se localiza a aproximadamente 1,2 km al Norte.

4.8. PAISAJE

Siguiendo la metodología empleada en la "Cartografía del paisaje de la Comunidad de Madrid", la concesión a explotar pertenece a una única unidad paisajística.

Se trata de la unidad U/J05 "Páramo de Campo Real", con una superficie de 13.328 ha, de carácter eminentemente agrícola y con una fisiografía dominante tipo *páramos* y *alcarrias* con superficies y llanuras, y navas. Las agrupaciones vegetales presentes son olivares/secanos, secanos con matorral/árboles, mosaicos de olivos y secanos con escasas manchas de matorral y arbolado. Los secanos de Camporreal-Valdilecha constituyen un Espacio Natural de Interés. Destaca igualmente la proximidad al Espacio Natural Protegido "Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama", distante unos 13,2 km al Oeste, y el LIC "Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid" ES3110006, distante unos 3,5 km al Sur.

La calidad visual es media y la fragilidad media.

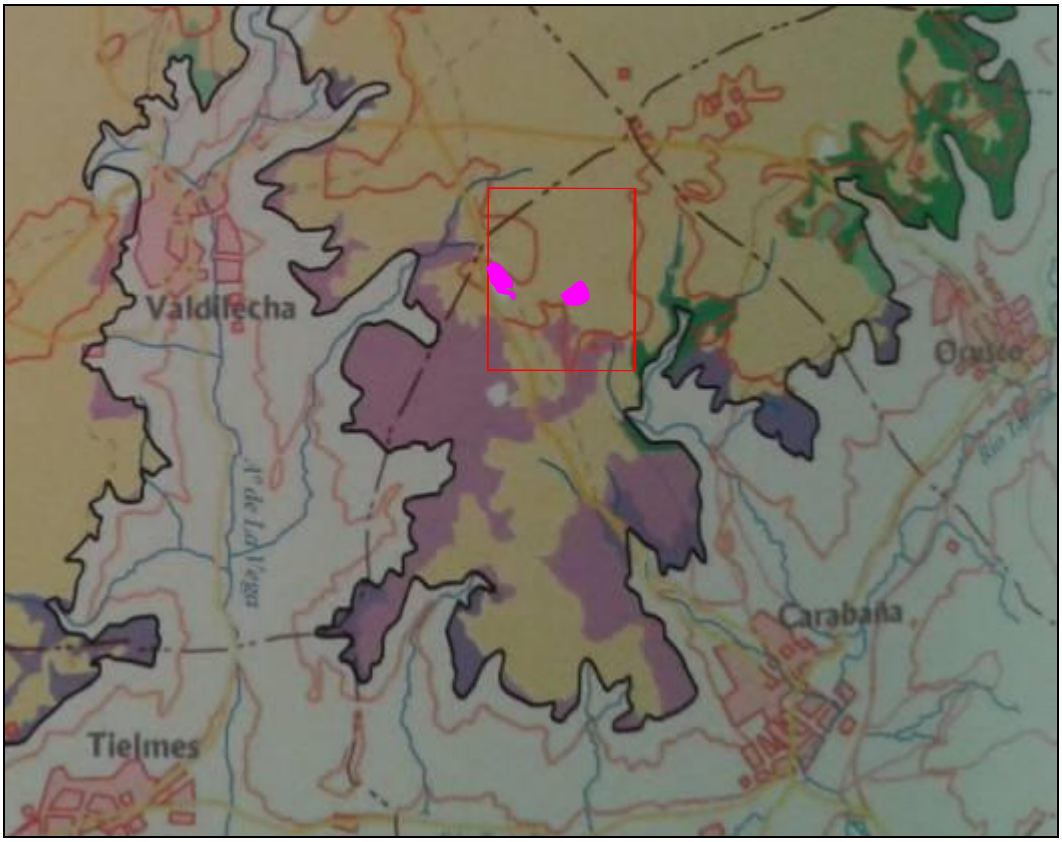


Figura 46. Unidades de paisaje en la concesión "La Almendrilla"

4.8.1. ***PAISAJE DEL ÁMBITO DE ESTUDIO***

En este caso concreto y siguiendo la metodología empleada en la "Cartografía del paisaje de la Comunidad de Madrid" se emplearán como elementos diferenciadores del paisaje del ámbito de la concesión de explotación la fisiografía, y la vegetación y los usos del suelo.

Sólo aparece una subunidad paisajística en el ámbito de la concesión de explotación:

- Páramos y alcarrias con cultivos de olivar y cereal, y manchas de pastizal-matorral con encinas dispersas.

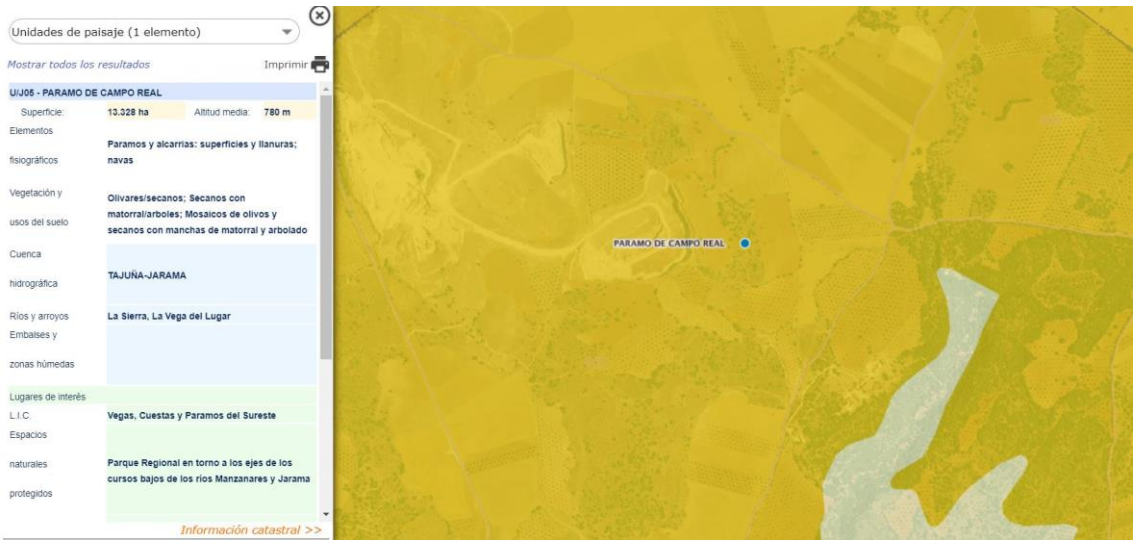


Figura 47. Detalle de las unidades de paisaje del territorio CE"La Almendrilla".

Esta subunidad se incluye dentro de la unidad U/J05 "Páramo de Campo Real". Su fisiografía está constituida como principales elementos fisiográficos los Páramos y alcarrias (superficies y llanuras; navas), presentando un mosaico de olivos y secanos con machas de matorral y arbolado, con parcelas con pastizal y matorral/arbolado. La subcuenca hidrográfica es la del río Tajuña-Jarama, dentro de la cuenca hidrográfica del Tajo, siendo los cursos de agua más cercanos los arroyos de la Vega y la Sierra.

Además, hay que tener en cuenta la presencia en la actualidad de la zona en la que se localiza la planta de tratamiento, así como la zona de explotación actual; también hay que considerar la existencia en la zona de diferentes áreas mineras ya restauradas. En consecuencia, la naturalidad es baja, albergando zonas totalmente transformadas por el hombre con otras más naturalizadas.

La cuenca visual no es muy amplia, al tratarse de una zona suavemente ondulada, con constantes subidas y bajadas del terreno que minimizan la visibilidad y conforman una cuenca visual con numerosos

huecos; además, en este caso concreto al hacerse la explotación bajo el nivel del suelo, ésta resulta prácticamente imperceptible desde fuera de la misma.

4.8.2. ***CALIDAD, FRAGILIDAD Y ACCESIBILIDAD VISUAL***

Los conceptos de calidad, fragilidad y accesibilidad visual hacen referencia al paisaje en cuanto a sus propiedades intrínsecas (calidad), en relación con la actuación (fragilidad), o en relación con la actuación y con el número de observadores (accesibilidad visual).

Las cualidades que definen la calidad intrínseca del paisaje residen en los elementos naturales o artificiales que conforman el paisaje. Los factores perceptibles en que se puede desagregar el territorio, en general, son los siguientes:

- El aspecto exterior de la superficie, es decir, el relieve, formado por una zona de páramo ocupada fundamentalmente por cultivos cerealísticos de secano y algunas zonas de pastizal con matorral/arbolado.
- La vegetación. En un paisaje no se perciben las especies vegetales individualizadas, sino agrupaciones de comunidades florísticas dando lugar a formas comunes de arbolado, matorral y pastizal, y sus derivados en el caso de la artificialización por parte del hombre; en este caso, dominan en la concesión los cultivos cerealísticos de secano, apareciendo también olivares y zonas de pastizal con matorral/arbolado.
- La estructura o elementos artificiales introducidos por las actuaciones humanas. El paisaje del territorio en estudio cuenta con estructuras espaciales creadas por los distintos usos del suelo; la planta de tratamiento de minerales y la cantera de la Almendrilla; varias zonas mineras ya restauradas; infraestructuras lineales (carreteras, caminos, tendidos eléctricos).

- Todo este conjunto de estructuras y elementos dan lugar a una imagen paisajística antropizada.

La calidad del paisaje en todo el ámbito de la concesión se ha calificado como baja, considerando en la valoración la presencia/ausencia de elementos que doten al paisaje de aspectos comúnmente valorados: naturalidad, presencia de vegetación, agua, variabilidad, perspectiva, singularidad, etc.

La fragilidad del paisaje está íntimamente ligada a la capacidad de absorción o acogida que presenta el territorio respecto al proyecto o actuación del que va a ser receptor. En general, en el ámbito de la concesión la fragilidad es baja y el proyecto será absorbido por el territorio una vez se haya restaurado la superficie explotada.

La accesibilidad visual o visibilidad de un elemento depende del propio elemento y de su situación en la cuenca visual de mayor o menor tamaño y direccionalidad, y sobre todo de la frecuentación o número de observadores existentes en la zona.

En relación a la calidad del paisaje del territorio circundante, son los siguientes valores los que le caracterizan:

altitud: baja

agua: baja

fisiografía: baja

Total: media

Vegetación: media

Cultural: no

Sin singularidades

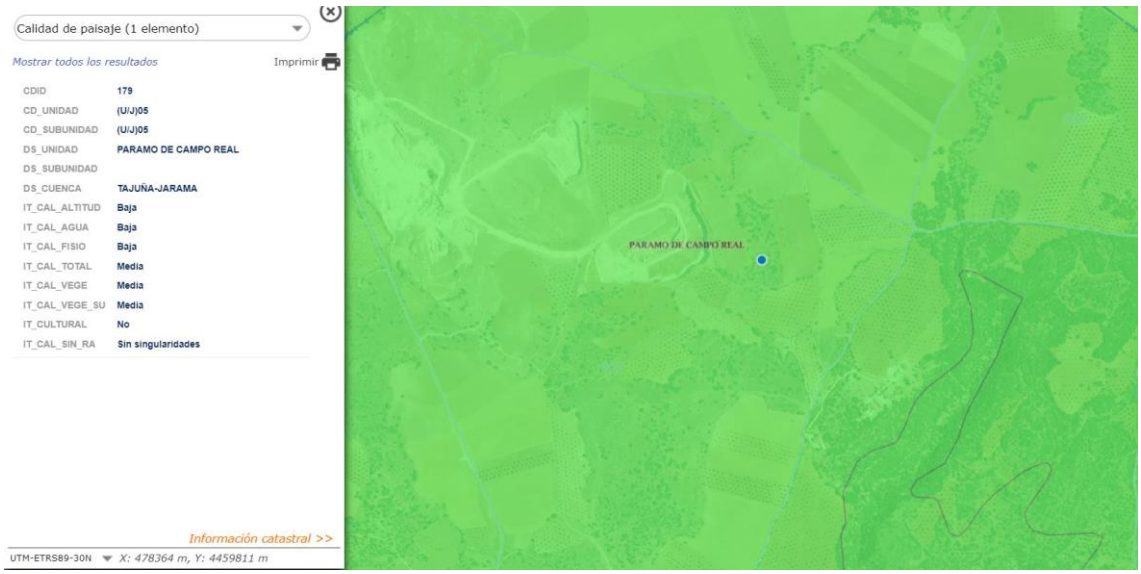


Figura 48. Calidad del paisaje del territorio CE"La Almendrilla".

En cuanto a la Fragilidad del paisaje, se definen los siguientes valores para la zona de afección:

- fragilidad: media-alta
    - o biofísicos: media
    - o sociocultural: media
    - o visibilidad: media-alta

Figura 49. Fragilidad del paisaje del territorio CE"La Almendrilla".

Siendo media-alta la visibilidad genérica del páramo, la visibilidad concreta de la explotación, desde el exterior, dado la conformación del hueco bajo la rasante, es muy baja, ya que no es visible ni desde el núcleo urbano de Valdilecha (núcleo urbano más cercano) ni desde la carretera M-221. Además, el núcleo urbano de Valdilecha se sitúa a 2,6 km, lo suficientemente alejado como para que se pueda percibir con nitidez cualquier actividad relacionada con la explotación.

En el caso de la carretera M-221, pasa algo similar, la propia morfología del terreno impide la visualización de la zona de explotación. En definitiva, su visibilidad puede considerarse baja.

Vista desde la carretera M-221 de la zona de explotación. Nótese como la propia morfología del terreno impide la visualización de la zona de explotación.

4.9. VÍAS PECUARIAS

La concesión está atravesada por una vía pecuaria, la Vereda de Valdilecha a Tielmes, con un ancho legal de 20,89 m. No obstante, esta vía pecuaria queda situada entre la planta de tratamiento y la zona de explotación, por lo que es necesaria la obtención de la oportuna autorización de curce/tránsito por parte del Área de Vías Pecuarias de la SDG de Agricultura, documento que se presenta como ANEXO XIV de este EsIA.

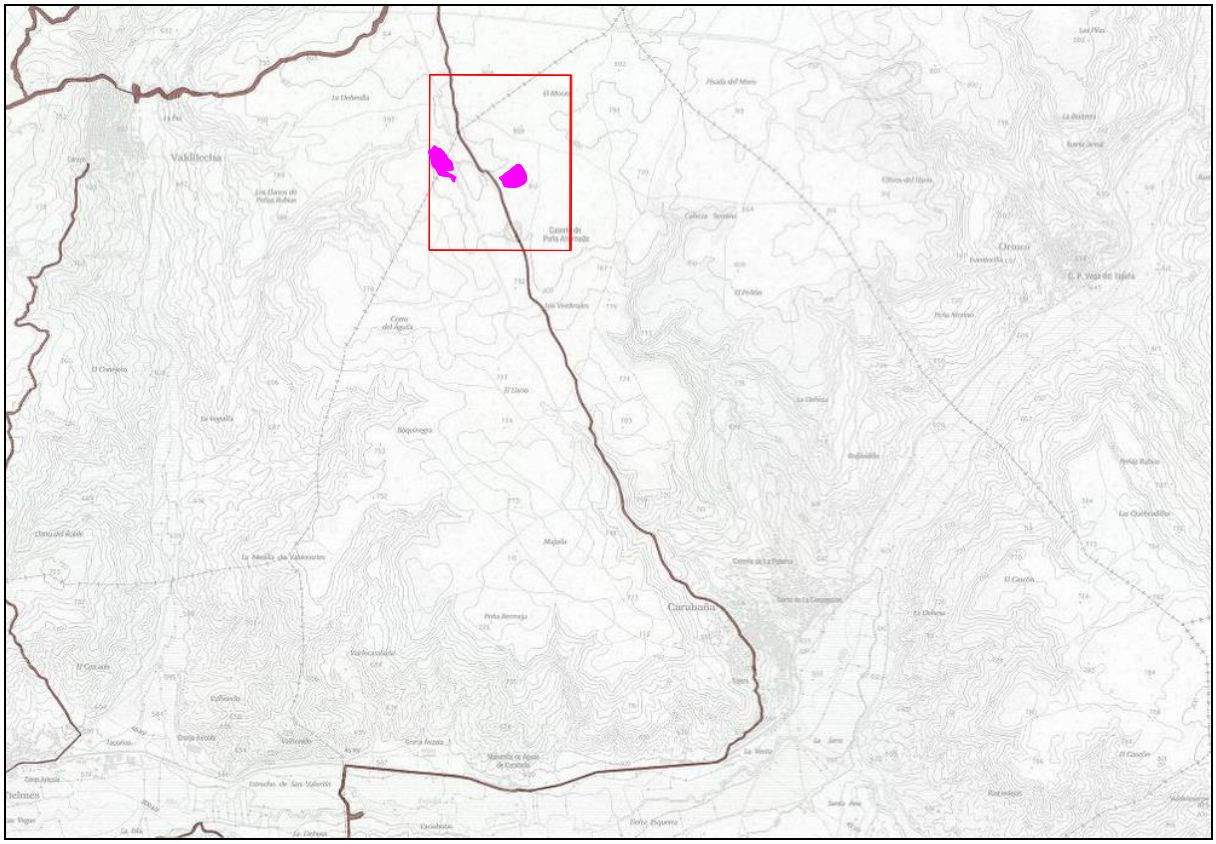


Figura 50. Vías pecuarias en la Concesión "La Almendrilla".

Se presentó una traza nueva de la vía pecuaria que atraviesa la concesión y que su amojonamiento se realizó en septiembre de 2010.

Como se ha explicado anteriormente los accesos se han diseñado con la intención de interferir lo menos posible con las vías pecuarias existentes en la zona. Por otro lado, se ha delimitado una zona de protección a los márgenes de las mismas que no podrán invadirse durante las tareas de explotación.

Se mantendrá, así, en todo momento durante la fase extractiva, una franja de seguridad de al menos 30 m de anchura al borde de la excavación, contados desde el límite meridional de la Vereda de Valdilecha a Tielmes. Del mismo modo se vallará, como el resto del perímetro de excavación, el límite del borde de extracción.

En el trayecto de frente de explotación a planta, y viceversa, se cuidará especialmente el estado del firme en los cruces de la vía pecuaria, debiéndose recebar dichos cruces con macadán cuando sea preciso, señalizándose las trazas de estas vías con señales institucionales. Los cruces, al igual, que el resto de los accesos serán objeto de riego periódico, cuando fuera preciso atendiendo al grado de sequedad del firme, lográndose así un efectivo control sobre la emisión de polvo debido al tránsito de camiones.

Se solicitará anualmente, a la Dirección General de Agricultura y Ganadería, la pertinente prórroga de la autorización de cruce de la vía pecuaria

4.10. ÁREAS ESPECIALES

Se incluyen en este apartado las denominadas "Áreas Especiales", es decir:

a) Los Espacios Naturales Protegidos declarados por la normativa del Estado o de la Comunidad de Madrid.

b) Los Montes de Régimen Especial según la Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid.

c) Las Zonas húmedas y embalses de la Comunidad de Madrid, catalogados de acuerdo a la Ley 7/1990, de 28 de junio, de protección de embalses y zonas húmedas de la Comunidad Autónoma de Madrid, y sus ámbitos ordenados.

d) Las Zonas declaradas al amparo de las Directivas Comunitarias 79/409 relativa a la conservación de las aves silvestres y 92/43 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.

4.10.1. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Dentro del término municipal de Carabaña no existe ningún Espacio Natural Protegido declarado por la normativa de la Administración General del Estado o de la Comunidad de Madrid.

4.10.2. MONTES DE RÉGIMEN ESPECIAL

Existe una mancha catalogada como Monte Preservado situada a 0,3 km al Este de la zona de explotación. Se trata de un conjunto de masas arbóreas, arbustivas y subarbustivas de encinar, alcornocal, enebral, sabinar, coscojar y quejigal.

Figura 51. Montes Preservados en las inmediaciones de la zona de explotación

4.10.3. ZONAS HÚMEDAS Y EMBALSES DE LA COMUNIDAD DE MADRID

No aparecen en el ámbito de estudio zonas húmedas y embalses de la Comunidad de Madrid, catalogados de acuerdo a la Ley 7/1990, de 28 de junio, de protección de embalses y zonas húmedas de la Comunidad Autónoma de Madrid, y sus ámbitos ordenados.

4.10.4. RED NATURA 2000

4.10.4.1. LIC "VEGAS, CUESTAS Y PÁRAMOS DEL SURESTE"

Al Sureste de la zona de explotación, a aproximadamente 3,2 km, se localiza el Lugar de Importancia Comunitaria "Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste" ES3110006 (fig. 46).

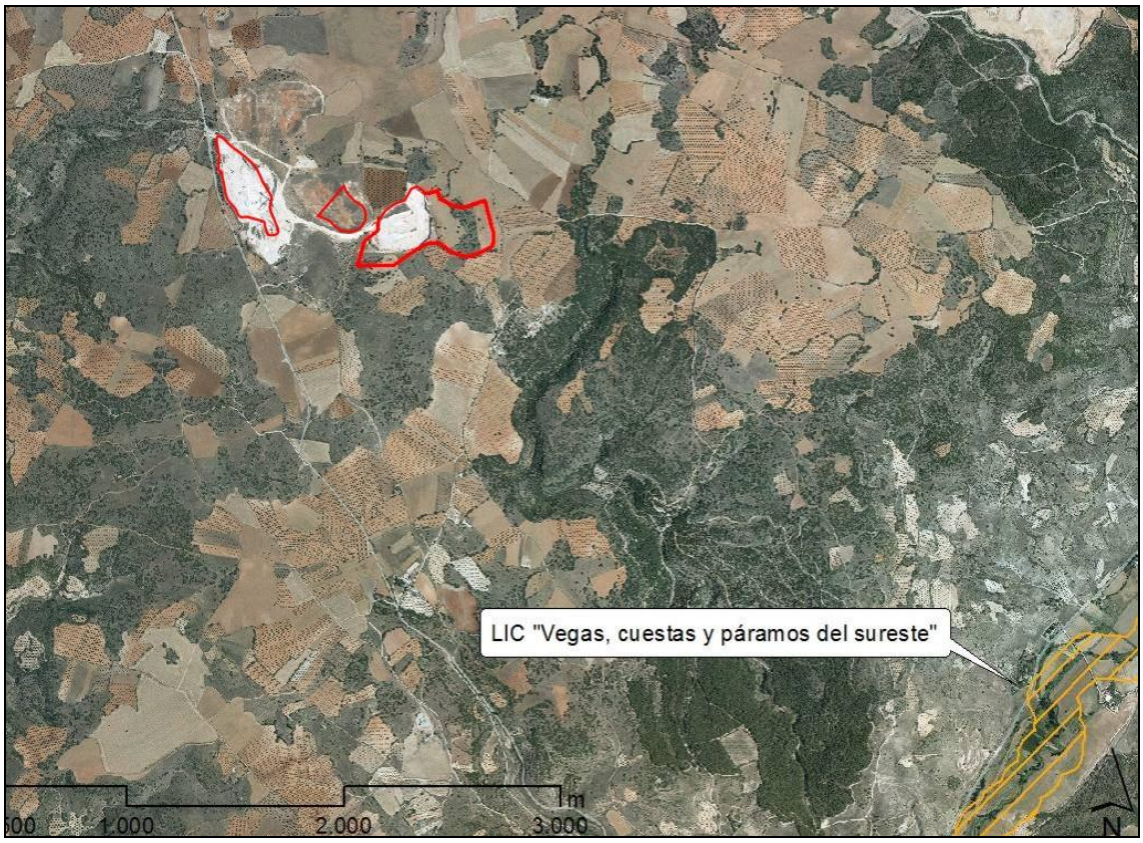


Figura 52. Lugares de Importancia Comunitaria en el ámbito de estudio

Nombre	**Vegas, cuestas y páramos del sureste de Madrid**
Código	**ES3110006**
Tipo	**I**
Región Biogeográfica	Mediterranea

Área	51.167,00				**Cumplimentación**	199904
Perímetro					**Actualización**	200309
Latitud	N	40°	9'	58 "	**Propuesta LIC**	199904
Longitud	W	3°	29'	22 "	**Designación LIC**	
Altitud		460,00 /	841,00		**Propuesta ZEPA**	
Altitud Media		561,00			**Propuesta ZEC**	

A continuación, se definen las características, la calidad y la vulnerabilidad del citado LIC de acuerdo con los Formularios Oficiales Red Natura 2000 elaborados por la Dirección General para la Conservación de la Naturaleza del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Características

El LIC incorpora dos ZEPA y varios tramos fluviales de los ríos Tajo, Jarama y Tajuña. Una de las ZEPA (carrizales y sotos de Aranjuez) se localiza en el extremo sur de la Comunidad de Madrid. Esta ZEPA abarca tanto el curso fluvial del río Tajo como las laderas y los abundantes arroyos que confluyen por su margen izquierdo. Esta abundancia de arroyos que drenan el páramo yesífero toledano (mesa de Ocaña), favorece el establecimiento de importantes formaciones de saladares (como las de los arroyos de la Cavina y del Corralejo en la finca de la Flamenca), carrizales (como el de Villamejor o el del Soto del Lugar), humedales (como el mar de Ontígola) y pastizales en terrenos encharcados (como la finca de las Infantas). La climatología en este lugar se caracteriza por precipitaciones escasas, con un promedio anual de 450 mm, y por tener veranos secos y calurosos. Geológicamente, se encuentra dominado por terrazas bajas asociadas al río Tajo, llanuras de inundación y antiguos canales o meandros abandonados.

Los materiales dominantes son las gravas aluviales y de terrazas y los limos en las llanuras de inundación. En las laderas aparecen materiales terciarios, margas yesíferas y areniscas, favoreciendo de esta forma la dominancia de ambientes halófilos. La vegetación se encuentra representada por formaciones arbustivas y subarbustivas, siendo destacables las formaciones palustres (Phragmites sp. y Typha sp.), los tarayales y los matorrales halófilos (sapinares, juncales, orzagales, fenalares...).

La otra ZEPA (cortados y cantiles de los ríos Jarama y Manzanares) -que solapa prácticamente en su totalidad con el Parque Regional en torno a los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama- incluye los páramos, vegas, cuestas y cantiles asociados a los cursos bajos de estos dos ríos. En general, en ella abundan los relieves llanos con suaves ondulaciones e importantes escarpes de disposición paralela a los cursos fluviales principales. Geológicamente son dos los dominios principales en esta ZEPA: por un lado, están los materiales neogénicos terciarios de yesos, arcillas, margas, conglomerados, arenas, calizas y silex en las zonas altas. Y por otro lado los materiales cuaternarios en las terrazas de inundación, llanuras de inundación y abanicos aluviales. Esta abundancia de materiales sedimentarios ha favorecido la enorme proliferación de actividades extractivas de áridos para abastecer las necesidades urbanísticas de una gran ciudad como Madrid.

Finalmente, los otros tramos fluviales de los ríos Tajuña y Tajo -y en menor medida, Jarama- incluidos en el LIC (y no en las ZEPAs) incorporan relevantes poblaciones piscícolas, de *Lutra lutra*, de aves acuáticas *(como Circus aeroginosus y Porphyrio porphyrio*) y de aves rupícolas (*como Falco peregrinus e Hieraaetus fasciatus*). Los cortados fluviales dominantes son de naturaleza calcárea en el caso del río Tajuña y yesífera en el caso del Tajo.

El índice de ocupación por ríos en todo el LIC asciende a 4,33 m/ha. Respecto a las vías de comunicación, es de 0,66 m/ha de autopistas y/o

nacionales, 3,94 m/ha de carreteras de segundo o tercer orden y de 1,72 m/ha de vías férreas. En el motivo "D" del apartado 3.3 se han considerado especies catalogadas como de interés regional.

Calidad

El presente lugar presenta un elevado interés faunístico, florístico y geomorfológico. Son numerosas las formaciones florísticas con carácter de endemicidad, relicticidad y marginalidad en su distribución, lo que le da un valor único. Entre ellas, cabría reseñar los tarayales, los bosques de ribera (olmedas, pobedas y saucedas), las formaciones gypsícolas subarbustivas (ontinares, harmagales, orzagales y albardinales), los encinares manchegos y los numerosos ejemplos de ambientes palustres. De esta forma, aporta hábitats de interés europeo en buenas condiciones de conservación, entre ellos destacan: los brezales oromediterráneos, los matorrales halófilos y halonitrófilos ibéricos, los pastizales de Juncetalia maritimi y las estepas salinas de *Limonietalia* y yesosas de *Gypsophiletalia*.

Respecto a la fauna, son importantes las comunidades de aves rupícolas y acuáticas invernantes en los frecuentes cuerpos de agua asociados a las actividades extractivas en la zona de vega fluvial. Dentro del grupo de las aves rupícolas reseñar la colonia de mayor densidad descrita en la bibliografía de *Pyrrhocorax pyrrhocorax*, la colonia de *Milvus migrans* única en su género por criar en cortados, las numerosas parejas nidificantes de Falco naumanni, *Falco peregrinus y Bubo bubo*. Respecto a la ornitofauna acuática, aporta refugios importantes para especies palustres como *Circus aeroginosus, Ixobrychus minutus, Ardea purpurea, Porphyrio porphyrio, Himantopus himantopus* y para otras especies de Charadriformes, favorecidas estas últimas por la aparición de islas de limos y remansamientos del caudal por los frecuentes azudes existentes. Por otro lado, los sotos revalorizan igualmente el LIC al encontrarse en unas aceptables condiciones de conservación y al albergar poblaciones de Coracias garrulus, Nycticorax nycticorax, Egretta garzetta... Incluye dos de los refugios para Quirópteros mejor conservados de la Comunidad de

Madrid, con siete especies registradas de interés europeo. Finalmente, destacar la fauna piscícola de los tramos altos de los ríos Tajo y Tajuña, lo que favorece el establecimiento de poblaciones estables de Lutra lutra.

Vulnerabilidad

El LIC se caracterizará por una elevada diversidad de usos y posibles impactos de origen humano. Se pueden registrar usos predominantemente rurales (agrícolas o ganaderos), industriales o mineros según la zona que describamos.

En términos generales, en la ZEPA "Carrizales y sotos de Aranjuez" dominan los usos e impactos de naturaleza rural, puesto que la industria y las grandes urbes son prácticamente inexistentes en el lugar. Solamente al norte de la ZEPA, que limita con el casco urbano de Aranjuez, pueden predominar impactos del tipo de vertidos industriales y urbanos, presencia humana excesiva, habilitación de zonas de baño en el río, presencia de merenderos, abandono de residuos y escombros... En el resto de la zona son dominantes otros tipos de impactos como la roturación de sotos y carrizales para el labrado del terreno, la quema de carrizales, la abundancia de regadíos con los consiguientes impactos de extracción de aguas para riego, y usos de pesticidas y fertilizantes, aprovechamientos ganaderos intensivos... También pueden llegar a ser localmente problemáticas actividades extractivas de grava y áridos.

La otra ZEPA, "Cortados y cantiles de los ríos Jarama y Manzanares", se caracteriza por la existencia de un elevado número de usos, e impactos potenciales, algunos de los cuales altamente nocivos para el medioambiente. Entre ellos cabe destacar la elevada presión de las actividades extractivas de áridos en la zona de vega, el alto índice de carreteras existente, los frecuentes regadíos y sus efectos nocivos asociados como el uso de pesticidas y fertilizantes, la ubicación de grandes vertederos y puntos de vertido incontrolado y la elevada contaminación de las aguas fluviales debido a la escasa depuración de los vertidos.

Finalmente, en el río Tajuña y Tajo medio-alto destacan la excesiva presión agrícola, que rotura hasta el mismo margen del río los sotos y la vegetación de ribera, y las urbanizaciones dispersas en el mismo margen fluvial.

Designación

Este lugar propuesto como LIC incluye las dos ZEPAS denominadas: "Carrizales y sotos de Aranjuez" y "Cortados y cantiles en torno a los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama". El lugar solapa o incluye los siguientes sitios CORINE:

- B00000169 Sotos y carrizales del Tajo
- B00000170 Carrizal de Villamejor
- B00000179 Sotomayor
- B00000180 El regajal-mar de Ontígola
- B00000187 Secanos de Pinto-San Martín de la Vega
- B00010065 Jarama y bajo Manzanares

De acuerdo a la Ley regional de protección de embalses y zonas húmedas, incluye once humedales catalogados de interés regional:

- Mar de Ontígola (valor faunístico e histórico).
- Carrizal de Villamejor (valor faunístico y florístico).
- Soto del lugar (valor faunístico).
- Laguna del Campillo (valor faunístico y geológico).
- Laguna de Ciempozuelos (valor faunístico y paisajístico).
- Lagunas de Velilla (valor faunístico y geológico).

- Laguna de la presa del río Henares (valor faunístico y recreativo).
- Laguna de las Madres (valor paisajístico y recreativo).
- Laguna de San Juan (valor faunístico y divulgativo).
- Laguna de Casasola (valor faunístico).
- Laguna de San Galindo (valor faunístico y paisajístico).

Parte de estos humedales declarados de interés regional, se encuentran incluidos en la Reserva Natural de El Regajal-Mar de Ontígola y en el Refugio de Fauna de la Laguna de San Juan. Además, el LIC solapa en un 62% de su territorio con el denominado Parque Regional en torno a los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama. Finalmente, son varios lugares más los que no habiendo sido catalogados con figura de protección legal, han sido inventariados como de interés regional. Estos son:

- Finca de Sotomayor (valor florístico).
- Sotos de Aranjuez (valor florístico).
- Cristo Rivas (valor florístico).
- Jarama y bajo Manzanares (valor geomorfológico y faunístico).
- Terrazas de Mejorada (valor geomorfológico).
- Cerro de la Herradura (valor geomorfológico).
- Carrascal de Arganda (valor florístico).
- Incluye total o parcialmente los carrizales de las graveras de Mejorada, Torreblanca, de las Madres y del Porcal, laguna del Campillo, Cristo Rivas, arroyos Culebro, de la Cañada y Migueles, Embalse de Gozquez, las Minas, el Jembleque, los

Albardales, las Infantas, La flamenca, Islas del Tajo y el carrizal de las Madres (valor faunístico y florístico).

4.10.4.2. ZONAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN PARA LAS AVES

No existe ninguna Zona de Especial Protección para la Aves (ZEPA) dentro del término municipal de Carabaña. La más próxima, la ZEPA "Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares", se localiza a más de 15 km al Oeste.

A unos 1,2 km al Norte se localiza la IBA "Alcarria de Alcalá".

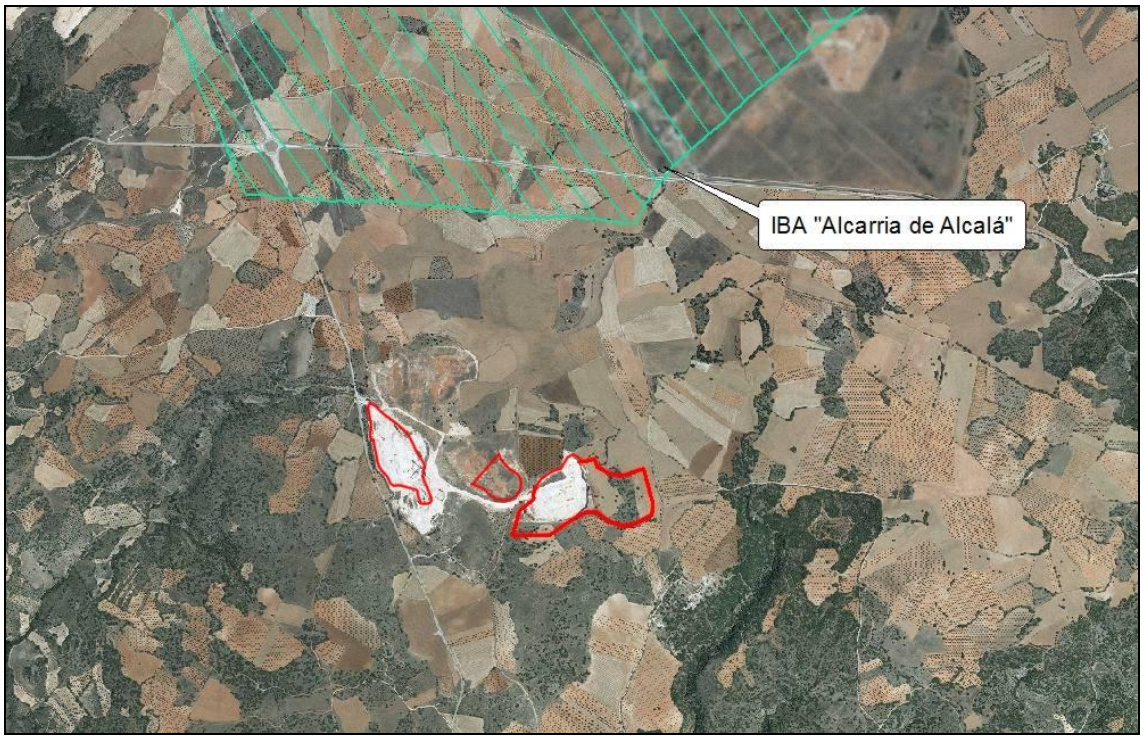


Figura 53. IBA en las inmediacion es del ámbito de estudio

4.10.5. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Ocupando gran parte de la zona de explotación aparece un hábitat de interés comunitario, tal y como se aprecia en la siguiente figura. Se trata del hábitat "*Lino differentis – Salvietum lavandilufoliae*".

La caracterización de este hábitat es la siguiente:

Descripción

Matorrales almohadillados de alta montaña de zonas secas de las regiones mediterránea e irano-turánica, con presencia de pequeños arbustos almohadillados de géneros tales como *Acantholimon, Anthyllis, Astragalus, Bupleurum, Erinacea, Echinospartum, Genista, Vella* y varias compuestas y labiadas. Se incluyen dentro de este grupo los matorrales almohadillados nevadenses, formaciones almohadilladas de Sierra Nevada y zonas adyacentes con *Astragalus nevadensis, A. granatensis (=A. boissieri), Bupleurum spinosum, Erinacea anthyllis, Genista baetica, Vella spinosa, etc.* También encontramos formaciones de pequeñas especies sufruticosas de altas pendientes y crestas.

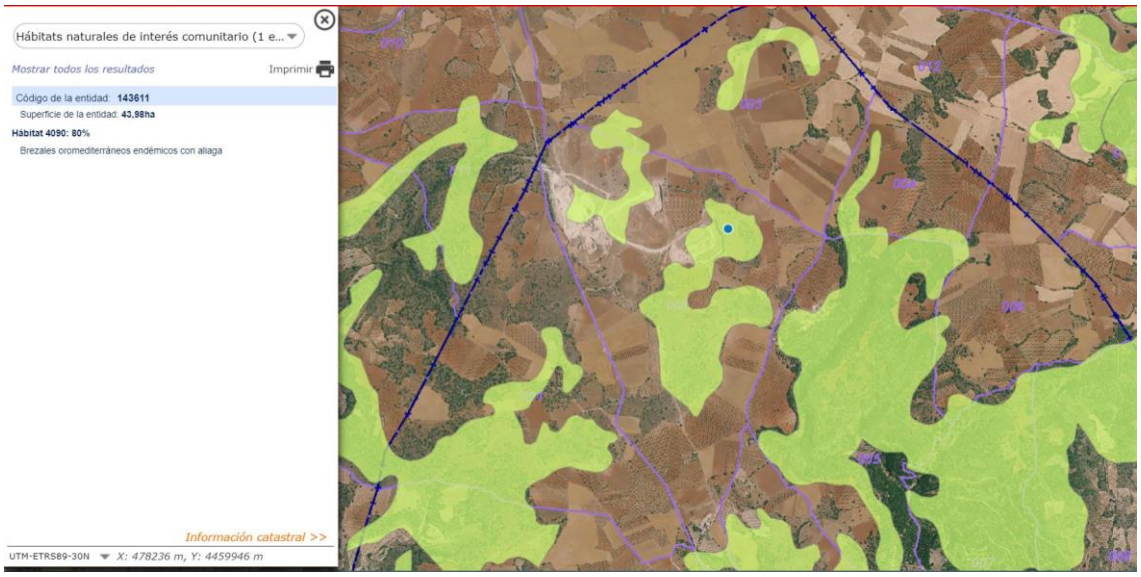
Condicionantes ecológicos

El viento y el frío de la alta montaña mediterránea, sobre todo en espolones y lugares venteados, así como la presencia, por lo general, de leptosoles carbonatados como sustrato en estas zonas son los factores abióticos más importantes que determinan este tipo de vegetación. Algunas de estas formaciones, están a su vez condicionadas por la presencia de sustratos más o menos arenosos ricos en magnesio y calcio (dolomías kakiritizadas).

Especies representativas

Andryala agardhii, Armeria bourgaei subsp. willkommiana, Armeria villosa subsp. longiaristata, Centaurea granatensis, Centaurea mariana, Cerastium gibraltaricum, Erinacea anthyllis, Fumana paradoxa, Genista longipes, Genista pumila subsp. pumila, Helianthemum cinereum subsp. guadiccianum, Lavandula lanata, Lavandula latifolia, Ptilostemon hispanicum, Salvia lavandulifolia subsp. lavandulifolia, Salvia oxyodon, Salvia vellerea, Santolina elegans, Satureja intricata subsp. intricata, Scabiosa andryaefolia, Scabiosa turolensis, Sideritis incana, Sideritis leucantha subsp. incana, Teucrium leonis, Teucrium similatum, Thymus

clandestinus, Thymus orospedanus, Thymus funkii var. sabulicola, Thymus serpylloides subsp. gadorensis.



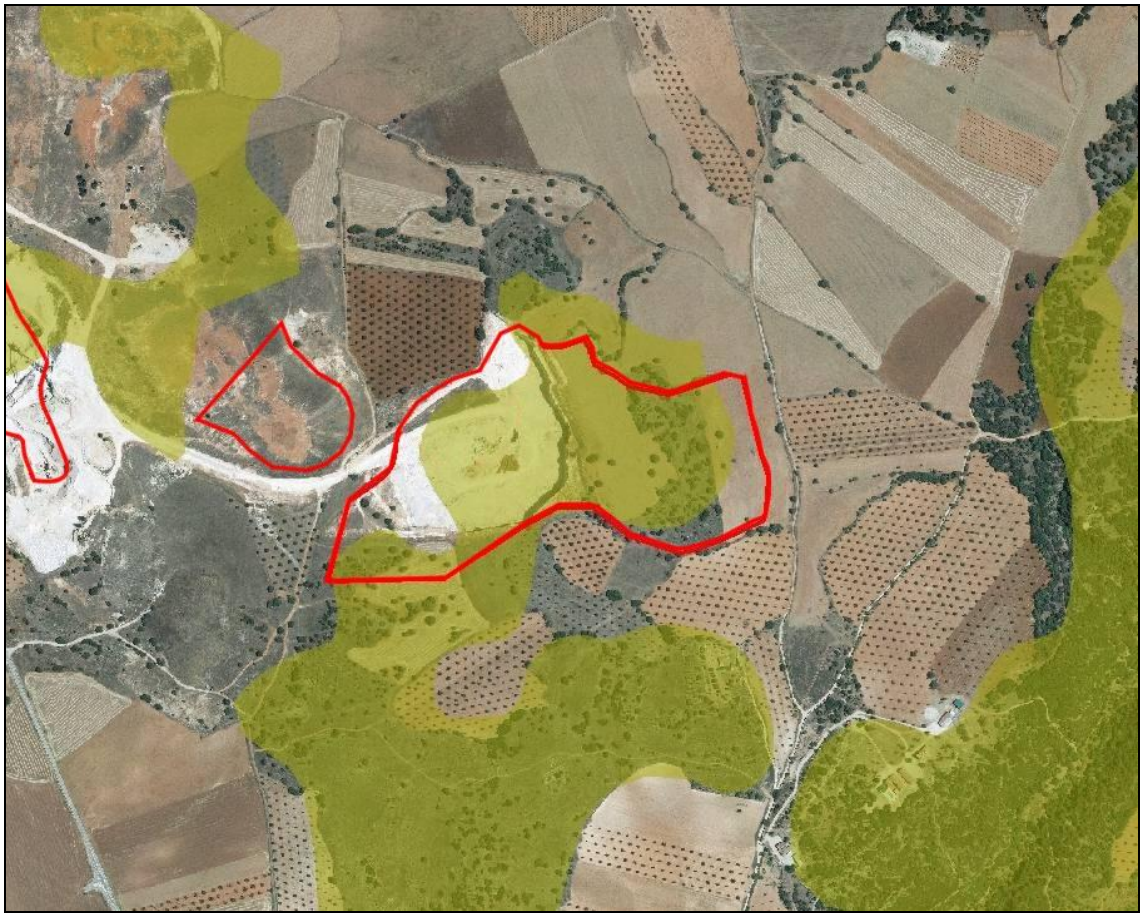


Figura 54. Hábitats de Interés Comunitario en la zona de explotación

4.11. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Las zonas a intervenir, contempladas en este proyecto, se enmarcan territorialmente, de forma exclusiva, en el término de Carabaña.

De acuerdo con las Normas Subsidiarias de Planeamiento de Carabaña (BOCM nº 295 de 10 de diciembre de 1985), la zona objeto de explotación está clasificada como Suelo No Urbanizable.

Dichas Normas subdividen esta clase de suelo en dos zonas:

- Suelo No Urbanizable de Protección Especial.

- Suelo No Urbanizable de Protección General.

La zona de proyecto se encuadra dentro de la zona de Suelo No Urbanizable de Protección General, subzona "por contaminabilidad de aguas subterráneas".

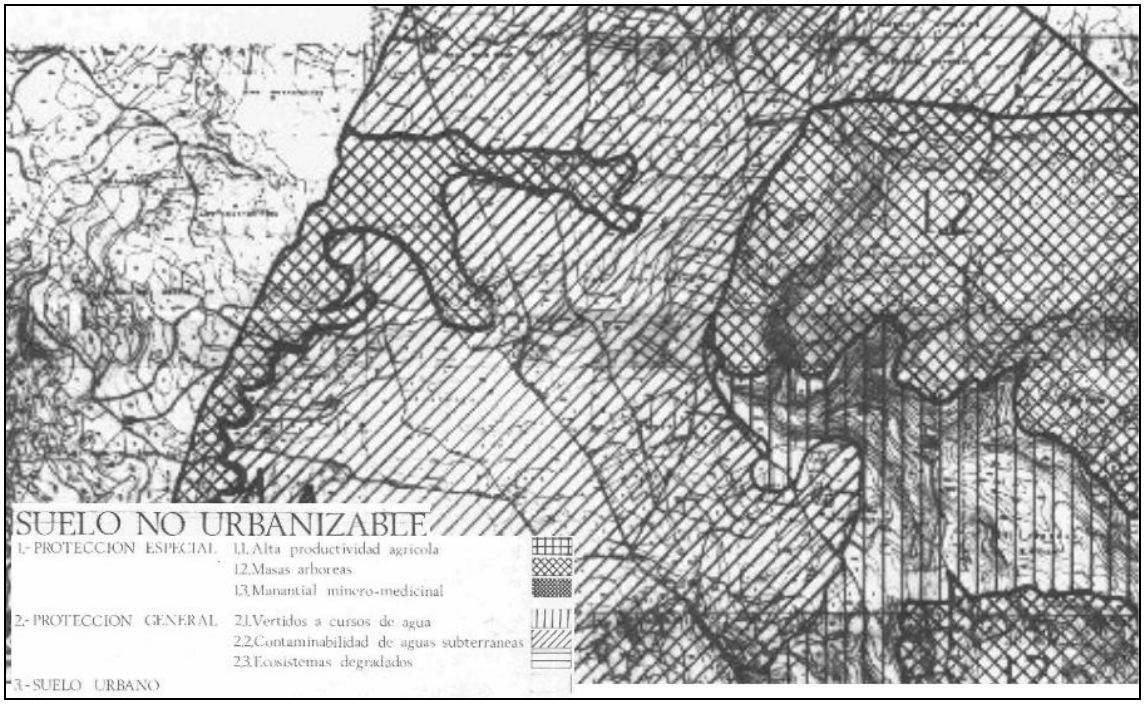


Figura 55. Clases de Suelo No Urbanizable

Se ha solicitado al Ayuntamiento de Carabaña el certificado de viabilidad urbanística de la explotación, estando a la espera de respuesta (ver Anexo IV).

4.12. PATRIMONIO HISTÓRICO

Una vez que se obtenga la declaración de impacto ambiental se solicitará la hoja informativa a la Dirección General de Patrimonio Histórico. Una vez recibida dicha hoja, se estará a las especificaciones indicadas en la misma.

No obstante, ya se redactó un "Estudio de recursos históricos-patrimoniales" en octubre de 1996 para las fases 1 y 2, en el que se concluye que la explotación puede realizarse, a priori, sin problemas y sin que sufra ninguna alteración, siempre que se tenga en cuenta el Plan de Medidas Correctoras (ver anexo IV en el que se aporta el texto íntegro de dicho estudio).

4.13. MEDIO SOCIOECONÓMICO

4.13.1. SISTEMA TERRITORIAL

Los usos del suelo dominantes en el término municipal de Carabaña están constituidos por los usos agrícolas en la mitad Norte, dominando los cultivos de olivar, y matorral arbustivo y arbolado en la mitad Sur. La zona central del municipio, atravesada por el río Tajuña, presenta cultivos de regadío.

Los núcleos urbanos más próximos a las zonas de explotación son los siguientes:

- Carabaña: 4,1 Km al Sureste.
- Valdilecha: 2,6 Km al Noroeste.
- Orusco: 4,5 Km al Este.

En cuanto a las infraestructuras viarias existentes en el término municipal de Carabaña, estas son:

- Carretera M-221, la atraviesa el núcleo urbano de Carabaña y conecta Campo Real con Brea de Tajo.
- Carretera M-204, que une Tielmes con Orusco.
- Carretera M-231, que une Carabaña con Villarejo de Salvanés.

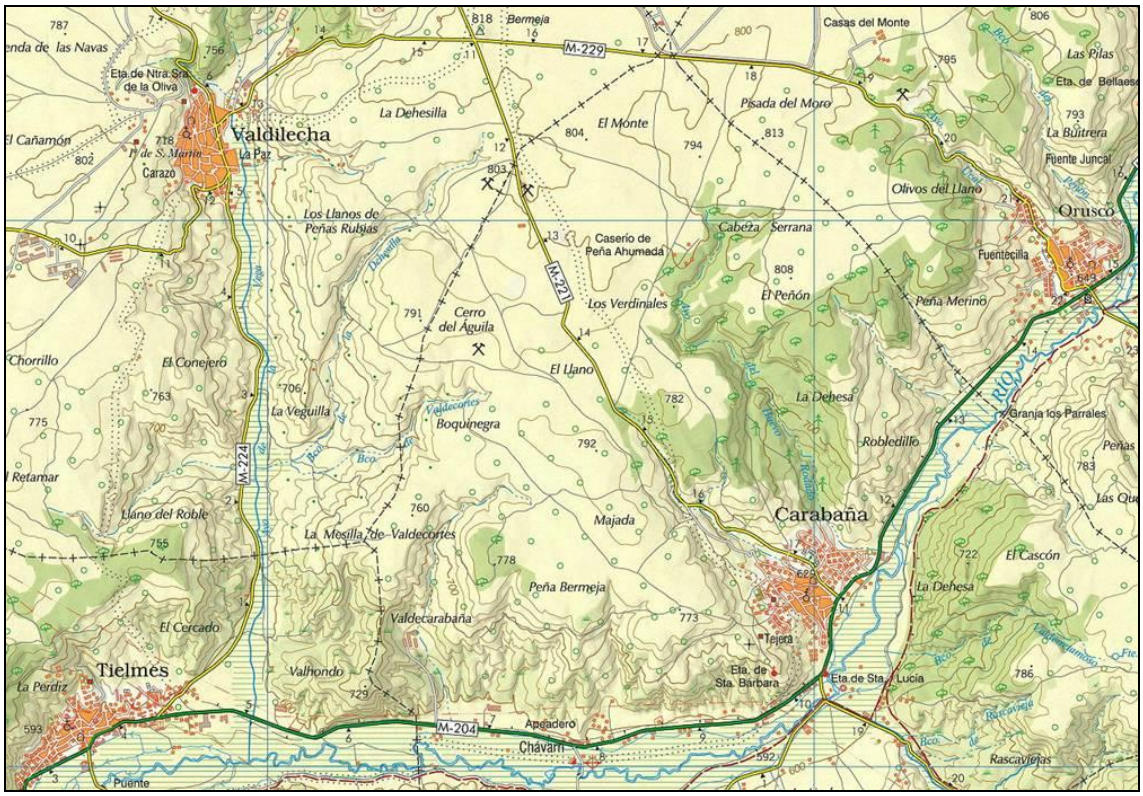


Figura 56. Infraestructuras viarias del municipio de Carabaña y núcleos urbanos próximos

4.13.2. ***DEMOGRAFÍA***

Actualmente el municipio de Carabaña se encuentra en un constante crecimiento urbanístico, a excepción de estos tres últimos años, como consecuencia del incremento poblacional sufrido en la última década en toda la Comunidad de Madrid. Así por ejemplo en el año 2000 la población era de 1.118 hab., habiéndose incrementado en la última década en casi 900 habitantes./

En la tabla siguiente se muestran los datos generales de población de la Comunidad de Madrid y del municipio de Carabaña.

	Población, 2014
Comunidad de Madrid	6.454.440
Carabaña	1.978

Carabaña tiene una extensión de 41,49 Km2, lo que arroja una densidad de población de 42,31 hab/Km2, una densidad considerablemente inferior a la de la Comunidad de Madrid, con 807,30 hab/Km2.

Población	**Municipio**	**C. de Madrid**	**Año**
Población empadronada	1.978	6.454.440	2014
Hombres	991	3.099.641	2014
Mujeres	987	3.354.799	2014
Crecimiento relativo población	-1,93	-0,63	2014
Proporción de dependencia	0,53	0,47	2014
Proporción de reemplazamiento	1,16	0,95	2014
Razón de progresividad	115,18	98,84	2014
Tasa de feminidad	1,00	1,08	2014

Datos poblacionales de Carabaña

4.13.3. ***SECTORES ECONÓMICOS***

En el pasado la actividad económica estuvo ligada al sector primario, aglutinando un alto porcentaje de la población activa, si bien en la actualidad sólo representa un 0,84% del total de la renta *per cápita*.

A día de hoy es el sector servicios el predominante, con un 39,20% del total de la renta *per cápita*. Por otra parte, el sector industrial cuenta con un 6,97% del total.

Producto Interior Bruto Municipal	Carabaña	Zona	C. de Madrid
Per cápita	13.261	18.729	30.834
Agricultura (%)	0,84	1,13	0,10
Industria (%)	6,97	24,10	10,49
Servicios (%)	39,20	24,31	21,93

En cuanto al mercado de trabajo, los datos se resumen en la siguiente tabla:

Mercado de trabajo	Carabaña	Zona	C. de Madrid	Año
Afiliados en alta laboral a la Seguridad Social (por 1.000 hab.)	99,60	204,64	412,69	2013
Paro registrado				
Por 100 hab.	13,25	10,86	8,47	2014
Paro total	227	11.967	571.751	2014
Variación relativa (%)	-15,42	-11,28	-8,63	2015

*4.13.4. **SERVIDUMBRES***

Las áreas del proyecto (zonas de extracción y planta de tratamiento) se sitúan a partir de 1.260 m de una zona militar localizada al Norte del territorio a intervenir, en la margen norte de la carretera M-229. Esta distancia es inferior a la distancia de seguridad de 1.400 m establecida en el art.3 RGRM RD 2857/1978, de 25 de agosto, por lo que la autorización del proyecto necesitaría de la expresa autorización del organismo de defensa pertinente (en este caso Subdirección General de Patrimonio)

En este sentido, ha de indicarse que, tal y como se señala en el oficio remitido desde dicho organismo en el periodo de consultas, fechado el 11 de octubre de 2022, la autoridad militar ha confirmado la viabilidad del proyecto en relación con los intereses del Ministerio de Defensa (Estado

Mayor del Aire y del Espacio, según escrito de fecha 7 de octubre de 2022. (ANEXO XV).

Por otro lado, se constata que no existen otro tipo de servidumbres afectadas por el proyecto, tales como oleoductos, gasoductos o conducciones de suministro de agua (Canal de Isabel II- Ver escrito de contestación de fecha 25 de agosto 2022, aludiendo al anterior escrito de 16 septiembre 2019 - Anexo XV).

4.14. LEGISLACIÓN APLICABLE

El proyecto se redacta de acuerdo a la siguiente normativa vigente:

EVALUACIÓN AMBIENTAL E IPPC

Ley 2/2002, de 19 de junio, de evaluación ambiental de la Comunidad de Madrid (derogada parcialmente).

Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control integrados de la Contaminación.

Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Ley 4/2014, de 22 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas.

MINERÍA

Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas (B. O. E. nº 189 de 24 de julio de 1973) y Real Decreto 2875/1978 de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería.

Real Decreto 863/1985. Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B. O. E. nº 269 de 10 de noviembre).

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril por el que se aprueban las disposiciones mínimas de en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual.

Real Decreto 1.215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 1.389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las Disposiciones Mínimas Destinadas a Proteger la Seguridad y Salud de los Trabajadores en las Actividades Mineras.

Orden ITC/101/2006, de 23 de enero, por la que se regula el contenido mínimo y estructura sobre seguridad y salud para la industria extractiva.

Orden ITC 2585/2007, de 30 de agosto, por la que se regula la protección de los trabajadores contra el polvo, en relación con la silicosis, en las industrias extractivas.

RUÍDO Y VIBRACIONES

Real Decreto 1435/1992, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 89/302/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido.

Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Decreto 55/2012, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid.

RESIDUOS Y CONTAMINACIÓN

Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, que aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/86.

Decreto 4/1991, de 10 de enero, por el que se crea el Registro de Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de los residuos mediante depósito en vertedero.

Real Decreto 1383/2002, de 20 de octubre, sobre gestión de vehículos al final de su vida útil.

Ley 5/2003, de 20 de marzo, de residuos de la Comunidad de Madrid.

Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.

Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.

Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de aceites usados industriales.

Orden 2726/2009, de 16 de julio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

CALIDAD DEL AIRE

Decreto 118/2005, de 27 de octubre, del Consejo de Gobierno, por el que se crea la Comisión de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid.

Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

Orden 1433/2007, de 7 de junio, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se aprueba la estrategia de calidad del aire y cambio climático de la Comunidad de Madrid 2006-20012. Plan Azul.

Resolución de 12 marzo de 2009, por la que se desarrollan procedimientos de vigilancia y control de la contaminación atmosférica industrial en la Comunidad de Madrid.

Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación

AGUAS

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.

Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

FLORA Y FAUNA

Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Ley 2/1991, de 14 de febrero, para la Protección de la Fauna y Flora Silvestres en la Comunidad de Madrid.

Decreto 18/1992, de 26 de marzo, por el que se aprueba el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres y se crea la categoría de árboles singulares.

Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen

medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.

ESPACIOS PROTEGIDOS Y MONTES

Decreto 111/1988, de 27 de octubre, del Consejo de Gobierno, por el que se establece la regulación de cortas en los montes bajos o tallares de encina y rebollo de la Comunidad de Madrid.

Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid.

Decreto 50/1999, de 8 de abril, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan Forestal de la Comunidad de Madrid.

Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.

Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

A la hora de analizar las repercusiones ambientales de la explotación "La Almendrilla Nº 3017", hay que tener en consideración que la superficie de explotación (13,3 ha) donde se pretende desarrollar esta actuación está ocupada en más de un 50% por zonas de cultivos cerealísticos (5,72 ha), apareciendo únicamente en parcelas aisladas pastizales con arbustos y algunas carrascas (2,63 ha). Además, está explotación ya está ejecutándose en la actualidad, por lo que parte de la zona propuesta para la explotación ya está parcialmente explotada.

En los siguientes apartados se relacionan, identifican y analizan brevemente las principales repercusiones ambientales que pueden generarse sobre el medio como consecuencia de los trabajos de explotación en esta zona, considerando por separado el medio receptor sobre el que se producen y disgregando cada uno de ellos según una serie de variables independientes que lo caracterizan.

Sólo se considerará la fase de explotación, ya que la actividad ya está en funcionamiento y no requiere de fases previas de apertura de viarios, implantación de instalaciones auxiliares, etc. Asimismo, la evaluación de la fase de abandono también se ha incluido en la fase de explotación, ya que al tratarse de minería de transferencia, las actuaciones de la explotación incluirán todos los trabajos necesarios para dejar la zona totalmente restaurada y acondicionada.

5.1. METODOLOGÍA

Las circunstancias y características que se van a analizar en este capítulo definirán los efectos de la actuación sobre el territorio. La evaluación del impacto ambiental provocado por la explotación minera se ha realizado en tres fases:

- la primera, identificando cada una de las alteraciones que puedan, en

su caso, producir las operaciones desarrolladas sobre los componentes o factores del medio.

- la segunda, determinando los indicadores de impacto a emplear para poder estimar la magnitud y la importancia del impacto.

- la tercera, caracterizando dichas alteraciones mediante una serie de pares de parámetros que complementan la determinación de la importancia del impacto y objetivizan la valoración final.

Después de llevar a cabo el análisis, se realiza la valoración final en la que se indica el nivel de impacto de cada una de las alteraciones identificadas.

5.1.1. ***IDENTIFICACIÓN***

En esta primera etapa se identifican cada una de las alteraciones que se producen durante la fase de explotación sobre los componentes o factores de los medios físico, biológico y socioeconómico, así como del paisaje.

Para ello, se definirán y describirán las acciones de proyecto susceptibles de generar impacto durante la fase de explotación. Una vez definidas estas acciones, se identificarán las alteraciones que generan.

La relativa simplicidad de las fases y acciones de que constan las actuaciones a desarrollar ha llevado a la selección directa de la afecciones del proyecto.

5.1.2. ***INDICADORES DE IMPACTO***

Los indicadores de impacto son "elementos del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio", y deben permitir evaluar la cuantía de las alteraciones que se producen como consecuencia de la actuación, para ello dichos indicadores deben ser

representativos, relevantes, excluyentes, cuantificables -en la medida de lo posible- y de fácil identificación.

Estos indicadores permiten determinar la magnitud del impacto, es decir, la cantidad de impacto que se produce; el indicador más representativo en este sentido es la superficie afectada por la actuación. Asimismo, los indicadores también permiten determinar la importancia del impacto, es decir, la calidad del factor ambiental afectado.

Una vez que sabemos cuánto afectamos y qué calidad tiene el elemento afectado estamos en disposición de saber si el impacto es más o menos significativo.

5.1.3. ***CARACTERIZACIÓN***

Respecto a la caracterización se emplea un método de valoración por elementos, para lo cual se caracterizan cada una de las alteraciones producidas para cada elemento del medio.

Para que el análisis cualitativo elegido sea útil a la hora de profundizar en el conocimiento y valoración final de los impactos, deben utilizarse criterios de valoración adecuados. Las características que se van a evaluar en el presente Estudio, contempladas en la Ley 21/2013, son las siguientes:

- Carácter: hace referencia a si el impacto es positivo o negativo con respecto al estado previo a la actuación. En el primer caso será beneficioso y en el segundo adverso.
- Duración: este criterio se refiere a la escala de tiempo en la que actúa el impacto; puede ser temporal, cuando se produce en un plazo limitado o, permanente, cuando aparece de forma continuada.
- Sinergia/Acumulación: alude a la combinación de los efectos para originar uno mayor; en este caso se habla de impactos simples y acumulativos o sinérgicos.

- Tipo de acción: el efecto sobre los elementos del medio puede producirse de forma directa o indirecta, en el segundo caso el efecto es debido a interdependencias.
- Reversibilidad: se considera impacto reversible aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio. El impacto irreversible es aquel que supone la imposibilidad o la "dificultad extrema" de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.
- Recuperabilidad: un impacto recuperable es aquel en el que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable. Por el contrario, en un impacto irrecuperable la alteración o pérdida que se provoca es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana. Se refiere a la eliminación definitiva de algún factor o por el contrario a la pérdida ocasional del mismo; en este caso la consideración es irrecuperable o recuperable.
- Periodicidad: se refiere a si el impacto es periódico, es decir, que se manifiesta de forma cíclica o recurrente, o si el impacto es de aparición irregular, es decir, que se manifiesta de forma impredecible en el tiempo.
- Continuidad: se habla de impacto continuo cuando produce una alteración constante en el tiempo, mientras que se dice que el impacto es discontinuo si se manifiesta de forma intermitente o irregular.

5.1.4. ***VALORACIÓN FINAL***

En el apartado intensidad del impacto ambiental se considera la valoración final del efecto causado sobre el medio ambiente por las acciones de la actuación, según la siguiente escala de niveles de impacto:

- **Compatible**: aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa medidas preventivas o correctoras.

- **Moderado**: aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

- **Severo**: aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con estas medidas, la recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

- **Crítico**: aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Hay que tener en cuenta que el significado del impacto ambiental debe conectarse irremisiblemente con la reversibilidad de las alteraciones provocadas sobre el medio, ya que un deterioro irrecuperable supone el agotamiento de los recursos y la iniciación de procesos negativos que se aceleran a sí mismos.

5.2. IDENTIFICACIÓN DE ALTERACIONES AMBIENTALES

5.2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DE PROYECTO

Para poder realizar la identificación de impactos es necesario conocer y analizar la actuación que se va a evaluar, y considerar las características y situaciones derivadas del proyecto que puedan tener alguna incidencia sobre el medio ambiente. Se considera necesario referenciar, como mínimo, los aspectos que han de ser estimados en esta primera aproximación, para posteriormente en fases más avanzadas del estudio poder concretar más y definir los impactos con mayor precisión.

A continuación, se describen las diferentes acciones del proyecto para la fase de explotación:

- Desbroce y retirada capa vegetal.
- Perforaciones y voladuras.
- Carga del mineral.
- Transporte del mineral a planta.
- Tratamiento del mineral.
- Ampliación de la planta de tratamiento.
- Restauración del terreno.

Por tanto, el proceso a realizar durante el periodo de explotación es el siguiente:

1º.-) Desbroce y retirada capa vegetal. Se trata de la retirada de la capa que tiene vegetación herbácea y tierra vegetal, de potencia en torno a 0,5 metros de media. El método consiste en retirar las tierras y empujarlas con bulldozer formando un caballón perimetral y que serviría para marcar el perímetro de la explotación además de ser un elemento de seguridad a modo de barrera.

Se desbrozarían parcelas con 1,5 hectáreas, dejando un margen de 5 metros entre el caballón y la valla perimetral.

En las zonas donde haya encinas se procederá a su retirada para su posterior trasplante, previa selección de aquellos ejemplares que tengan unas características fitosanitarias y de porte adecuadas.

El volumen total de tierra vegetal será de aproximadamente 41.750 m3.

2º.-) Perforaciones y voladuras. Después de haber realizado la retirada de la tierra vegetal comienzan las labores de perforación para las voladuras. Se trata de crear barrenos de una malla definida como 4 x 3,5 metros de

malla y con 14 metros de potencia. Con estas dimensiones las voladuras tendrán un desarrllo de aproximadamente 20 barrenos, por lo que se definen voladuras de 4.000 metros cúbicos.

3º.-) Carga del mineral. El método de carga se realiza con retroexcavadora que previamente procederá a sanear la cornisa del corte desde arriba manteniendo distancia de seguridad para esta labor.

Para la carga se utilizará la misma máquina de arranque que directamente cargará sobre los camiones de transporte interno de la explotación. Estos camiones serán volquetes de 20m3 de capacidad y que, como son cargados directamente con la máquina de arranque, llevarán su correspondiente visera para evitar riesgos durante la carga.

4º.-) Transporte del mineral a planta. El transporte se realiza con dos camiones volquete para el acarreamiento del material hasta el punto de descarga en tolva.

5º.-) Tratamiento del mineral. El material es sometido a un tratamiento para su enriquecimiento de material válido para su envío a fábrica, el proceso en definitiva es separar el material contaminante, principalmente componentes arcillosos y materiales altos en Fe2O3.

En el proceso de tratamiento se realizará en la planta actual existente dentro de la propia concesión minera "La Almendrilla Nº 3017". El proceso es el mismo al actual que genera un material de rechazo y que está destinado a la restauración.

Para las instalaciones auxiliares de talleres, almacenes y de oficinas con laboratorio y báscula se utilizan las que hay actualmente en la antigua Hoya de la Minga, dentro de la propia concesión minera de La Almendrilla.

6º.) Ampliación de la planta de tratamiento. El diseño de la instalación consistiría en una planta anexa a la actual de una capacidad de procesamiento de 60-80 tn/h de estériles. El método de alimentación sería independiente de la actual con posibilidad de hacerlo continuo en un futuro.

Lo ideal es que fuera una instalación sencilla con posibilidad de mover o no tener cimiento alguno.

7º.-) Restauración del terreno. La restauración se realizará conjuntamente con el avance de la explotación. Para lo cual se dejarán en los frentes residuales unos márgenes de espacio para la realización de voladuras de restauración. Posteriormente los materiales generados de rechazo en el procesamiento en planta serán transportados y vertidos sobre las pilas de voladura destinadas a restauración para crear volumen y conformar el talud final con una pendiente de 3H:1V.

Los caballones de tierra vegetal que se retiraron en el desbroce inicial serán extendidos sobre el talud conformado y posteriormente sembrados y plantados o trasplantados (carrascas) para su restauración final.

5.2.2. ***ALTERACIONES AMBIENTALES***

En una primera aproximación de la incidencia ambiental del proyecto se han identificado, apoyándose en otras experiencias similares y en las directrices facilitadas por el órgano ambiental, una serie de alteraciones que, a continuación, se relacionan:

Ruido

- Efectos del ruido

Aire

- Cambios en la calidad del aire.

Geología y geomorfología

- Modificación de la morfología existente.

- Riesgos de inestabilidad de la morfología resultante.

Suelos

- Pérdida y alteración del suelo.

Aguas superficiales y aguas subterráneas

- Incidencia de la modificación de las formas del terreno en el sistema de drenaje.

- Afección al acuífero subyacente.

Vegetación

- Destrucción y/o degradación de la vegetación.

Fauna

- Destrucción y/o alteración de hábitats.

- Alteraciones en el comportamiento animal.

Paisaje

- Cambio en la estructura del paisaje.

Áreas Especiales

- Afecciones a Espacios Naturales Protegidos, LIC, ZEPA, hábitats, etc.

Vías pecuarias

- Afecciones a las vías pecuarias.

Planeamiento urbanístico

- Afecciones al planeamiento urbanístico.

Medio socioeconómico

- Afección a infraestructuras.

- Cambios en los usos del suelo.

5.3. INDICADORES DE IMPACTO

Los indicadores de impacto son "elementos del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio", y deben permitir evaluar la cuantía de las alteraciones que se producen como consecuencia de la actuación, para ello dichos indicadores deben ser representativos, relevantes, excluyentes, cuantificables -en la medida de lo posible- y de fácil identificación.

En este caso, algunos de los indicadores de impactos empleados en el análisis de alteraciones, son los que se enumeran a continuación:

Ruido

Niveles sonoros de la situación preoperacional.

Áreas afectadas por niveles de ruido superiores a los definidos en el Decreto 55/2012 de la Comunidad de Madrid.

Aire

Calidad del aire de la situación preoperacional.

Áreas afectadas por los distintos niveles de inmisión superiores a los existentes en la legislación vigente.

Geología y geomorforfología

Cambios en el relieve.

Superficies afectadas.

Existencia de singularidades y de puntos de interés geológico.

Suelos

Superficie afectada.

Calidad de los suelos afectados.

Hidrología e Hidrogeología

Permeabilidad del suelo.

Proximidad del nivel freático.

Número de cauces afectados por cambios en la cantidad y calidad de las aguas.

Sistemas hidrológicos afectados por la variación de cauces.

Vegetación y usos del suelo

Superficies de las diferentes unidades de vegetación afectadas, ya sea por degradación o destrucción de dichas unidades.

Tipología y valor de la vegetación afectada.

Proximidad de la vegetación actual a la potencial.

Fauna

Superficie afectada de cada biotopo.

Importancia de la fauna afectada.

Existencia de lugares especialmente sensibles para la fauna.

Paisaje

Superficies afectadas por la intrusión visual de la actuación. Cuenca visual.

Superficies alteradas, calidad y fragilidad de las distintas unidades de paisaje afectadas.

Proximidad a zonas de alta accesibilidad visual: núcleos urbanos, carreteras, etc.

Espacios Naturales

Existencia de espacios naturales.

Vías pecuarias

Existencia de vías pecuarias.

Planeamiento urbanístico

Compatibilidad con el planeamiento urbanístico existente.

Aspectos socioeconómicos

Cambio en los usos del suelo.

Infraestructuras afectadas.

5.4. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

En este apartado se van a estudiar y analizar las previsibles alteraciones que se van a producir sobre los distintos elementos y características del medio como consecuencia de la explotación minera "La Almendrilla" durante los años de prórroga de la actual concesión, cuya vigencia esta definida hasta 2027.

Algunas de las alteraciones producidas son fácilmente cuantificables, como por ejemplo la superficie afectada por la actuación, sin embargo, otras alteraciones son más difíciles de evaluar *a priori* por la imprevisión en las respuestas de determinados elementos del medio ante las intervenciones exteriores.

La asignación de valores a los impactos producidos en cada elemento del medio por el proyecto a realizar debe hacerse teniendo en cuenta tanto el valor intrínseco del elemento afectado (IMPORTANCIA) como la cantidad de impacto que se produce (MAGNITUD), consiguiendo con ello una mayor objetividad en la valoración. A continuación, las características de los impactos servirán para complementar la importancia, permitiendo así establecer los niveles de impacto para cada una de las alteraciones identificadas.

De acuerdo a lo expuesto en el apartado 5.1. Metodología, se pasa, a continuación, a caracterizar y valorar los previsibles efectos identificados anteriormente. Este análisis se realiza de forma individualizada en los

apartados siguientes. La estructura que se seguirá en el siguiente desarrollo para cada uno de los efectos identificados es:

- Acciones que generan la alteración.
- Indicadores de impacto.
- Caracterización del impacto.
- Análisis y valoración final.

5.4.1. EFECTOS DEL RUIDO

Acciones susceptibles de generar impacto

Las principales acciones que generarán ruido serán la retirada de la capa de tierra vegetal, las perforaciones y voladuras, la carga y el transporte del mineral, y el funcionamiento de la planta.

Indicadores de impacto empleados

Como indicadores se emplearán los niveles de ruido en la situación preoperacional y los niveles de emisión e inmisión generados por la actividad en la fase de explotación.

Caracterización del impacto

De acuerdo con los caracteres que aparecen en la ley 21/2013 este impacto debe considerarse: adverso, temporal, acumulativo, directo, reversible, recuperable, irregular y discontinuo.

Análisis y valoración final

No se ha considerado necesario la realización de un estudio acústico específico por las siguientes razones:

- La escasa presencia de maquinaria.
- La propia estructura de la cantera y localización de la planta, deprimidas en el terreno.

- La distancia a los núcleos urbanos de Carabaña (4,1 km), Valdilecha (2,6 km), Orusco (4,5 km) y Villar del Olmo (5,2).

La retirada de la tierra vegetal se realizará con un bulldozer (93-96 dBA); La carga del mineral la realizará una única retroexcavadora (84-93 dBA); el transporte interno se realizará con un camión volquete (65-87 dBA) hasta la planta de tratamiento; La planta ya está instalada y en funcionamiento (96 dBA); finalmente el mineral será transportado en camiones tipo bañera hasta la fábrica de Morata de Tajuña.

La explotación se realizará en todo momento bajo la cota original del terreno, por lo que los propios taludes del hueco minero actuarán a modo de pantallas acústicas, minimizando la salida del ruido hacia el exterior.

Por otra parte, el núcleo urbano de Valdilecha se localiza a 2,6 km, mientras que el de Carabaña se localiza a 4,1 km de distancia de la zona de explotación, en su punto más próximo, siendo estos dos los núcleos poblados más cercanos.

A modo de cálculo básico de los niveles de ruido que podrían llegar al núcleo urbano más cercano, como zona sensible más próxima, se ha empleado la siguiente fórmula que, permite conocer el nivel de presión sonora a cualquier distancia (Lp_2), conocido el nivel a una distancia de referencia:

$$Lp_2 = Lp_1 - 20 * \log\left(\frac{r_2}{r_1}\right) - atenuación combinada$$

- Lp_1 = nivel de presión a la distancia de referencia (1 m) de la fuente
- r_2 = distancia a la que se encuentra la zona sensible a analizar
- r_1 = distancia de referencia
- La atenuación combinada no se usa en este caso quedándonos del lado de la seguridad.

En el caso del Bulldozer o de la planta de tratamiento para una potencia de 96 dB medido a 1m, el nivel de presión acústica en el límite con el casco urbano de Valdilecha es de 27,7 dB.

En el caso de la retroexcavadora para una potencia de 93 dB medido a 1m, el nivel de presión acústica en el límite con el casco urbano de Valdilecha es de 24,7 dB.

Para el caso del volquete el nivel de presión es de 18,7 dB. Suponiendo que dos fuentes (retroexcavadora y volquete) estén funcionando a máxima potencia de forma simultánea el resultado se obtiene de aplicar la siguiente fórmula:

$$L_{Total} = 10 * \log\left(\sum_{i} 10^{0,1 * L_i} \right)$$

lo que arroja un nivel de presión acústica final de 25,7 dB. En el caso de que estén funcionando de forma simultánea una retroexcavadora, un volquete y la planta el nivel de presión acústica final ascendería a la cantidad de 28,5 dB.

En cuanto a la ejecución de voladuras, dado el carácter puntual de las mismas (1 semanal, con una duración de unos pocos segundos), se estima que aunque la presión de pico puede alcanzar en las inmediaciones (hasta 150 m) un elevado valor (dBpico >110 dB), la incidencia sobre zonas sensibles (áreas protegidas, zonas residenciales, etc..) es muy poco probable, y en todo caso, poco significativa, dada la distancia entre estos elementos y la explotación. La tolerancia de las aves a estos eventos momentáneos está suficientemente demostrada por los estudios de Donazar, J.A. (Estación Biológica de Doñana-CSIC), si bien, se recomienda realizar algún estudio específico sobre el comportamiento de la fauna conducente a la verificación de los bajos niveles de stress estimados sobre la fauna.

Por tanto, no se prevé que durante los trabajos desarrollados en la cantera se generen niveles de inmisión superiores a los objetivos de calidad fijados por el Decreto 55/2012 sobre las edificaciones residenciales del

casco urbano de Valdilecha, área sensible más próxima y de mayor sensibilidad acústica.

No obstante, se tendrán en cuenta las actuaciones recomendadas para otras explotaciones similares por el Área de Calidad Atmosférica de la Comunidad de Madrid:

- Revisión con la periodicidad adecuada de la maquinaria.
- Engrase apropiado y frecuente de la maquinaria.
- Empleo de silenciosos adecuados en tubos de escape.
- Reducción de la velocidad en las zonas de explotación y pistas de acceso a menos de 20 Km/h.
- En su caso, cubrición de toda la maquinaria permanente de la explotación.

5.4.2. EFECTOS SOBRE LA ATMÓSFERA

Esta afección está relacionada con el cambio en la calidad del aire.

Acciones susceptibles de generar impacto

Las acciones de proyecto que pueden generar impacto sobre la atmósfera están relacionadas con la retirada de tierra vegetal, así como con las perforaciones y voladuras, carga y transporte del mineral. También hay que tener en cuenta el funcionamiento de la planta de tratamiento.

Indicadores de impacto empleados

Como indicadores se emplearán los niveles de calidad del aire en la situación preoperacional y los niveles de emisión e inmisión generados por la actividad en la fase de explotación.

Caracterización del impacto

De acuerdo con los caracteres que aparecen en la ley 21/2013 este impacto debe considerarse: adverso, temporal, acumulativo, directo, reversible, recuperable, irregular y discontinuo.

Análisis y valoración final

Inicialmente se retira la capa de tierra vegetal (0,5m); posteriormente se llevan a cabo las perforaciones y voladuras. Por último, se procede a la carga del mineral objeto de explotación, éste se realizará por banqueo (2) con altura de bancos de 14 metros el primero y 10 m el segundo, utilizando para ello una máquina retroexcavadora; el material volado será cargado directamente en los volquetes y llevado a la planta de tratamiento existente en la propia concesión, situada a algo menos de 1 km al Oeste. De aquí se cargará en bañeras y se transportará a fábrica.

Al tener el mineral cierto grado de humedad, la producción de polvo se minimiza considerablemente, sin que los efectos sobre la atmósfera derivados de los procesos de explotación sean especialmente significativos. Asimismo, la distancia a los núcleos urbanos (4,1 km a Carabaña, 2,6 km a Valdilecha y 4,5 km a Orusco) minimiza esta afección.

No obstante, se tendrán en cuenta las actuaciones recomendadas para otras explotaciones similares por el Área de Calidad Atmosférica de la Comunidad de Madrid:

- Los vehículos y maquinaria que circulen por la zona de explotación deberán estar adecuadamente mantenidos y con las revisiones legales correspondientes realizadas en plazo.
- Los camiones que realicen el transporte del material, deberán disponer de lonas que cubran la carga.
- Los viales serán regados con la periodicidad adecuada para evitar la puesta en suspensión del material particulado.

- Reducción de la velocidad de circulación de los vehículos en las zonas de explotación y pistas de acceso a menos de 20 km/h.
- Se deberá disponer de un sistema de eliminación de los restos de barro y tierras de los vehículos en ruedas, etc., antes de la salida a la carretera.
- Se deberá realizar un vallado o cerramiento sólido de la instalación o partes de ella para favorecer una menor velocidad del viento y una menor dispersión del material pulverulento.
- Las actividades de extracción y operaciones de carga del material no se realizarán en condiciones de vientos fuertes.
- Se informará y formará a los operarios sobre las buenas prácticas para la reducción de las emisiones de polvo.

Para el caso concreto de la planta de tratamiento se usan métodos de riego del material que entra por tolva y también de captación de polvo con filtros.

La cantera recientemente pasó un control de inmisión de polvo que resultó estar por debajo de los niveles admisibles. En el año 2014 se procedió a realizar un control de inmisión de la planta y la cantera en general, siendo el informe concluyente en cuanto a los resultados que no superaron los límites marcados por el Decreto 833/75 por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico.

Igualmente se obtuvo con fecha del 16 de marzo de 2015 y después de haber hecho la solicitud en 2014, la autorización como actividad potencialmente contaminadora de la atmosfera y clasificada como grupo B, con el código 04 06 16 01 "Actividades primarias de minería no energética que conlleven la extracción o tratamiento de productos minerales cuando la capacidad es >200.000 tn/año o para cualquier capacidad cuando la instalación se encuentre a menos de 500 metros de un núcleo de población", según el anexo del Real Decreto 100/2011, de 28 de enero,

Catalogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera (CAPCA-2010).

En definitiva, hay que considerar que los impactos generados sobre la calidad del aire son COMPATIBLES con las medidas ya contempladas en el proyecto, por lo que no se requieren otras medidas protectoras o correctoras.

5.4.2.1. EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DEL PROYECTO SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO: HUELLA DE CARBONO Y OTRAS EMISIONES CONTAMINANTES

A pesar de haberse determinado en el apdo. preliminar el impacto del proyecto sobre la atmósfera, actualmente este análisis del impacto no sería completo sin abordarse un análisis, tal y como se requiere en el artículo 35 de la Ley 21/2013, de la influencia del proyecto sobre el cambio climático durante el funcionamiento de la explotación y de la planta a ella vinculada, considerando como factor principal de dicho análisis la cuantificación de las emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI) para determinar la denominada huella de carbono, sobre el ciclo de vida del producto (árido extraído, tratado y distribuido o comercializado, puesto en destino), todo ello aplicando criterios técnicamente asumidos.

El cambio climático es un proceso natural mediante el cual el clima global de nuestro planeta varia más o menos en función de los distintos parámetros climáticos globales.

A la hora de cuantificar la huella de carbono, verdaderamente lo que una organización debe hacer es calcular objetivamente el impacto medioambiental que su actividad o producto está teniendo sobre el cambio climático, y en qué proporción contribuyen al mismo. Esta cuantificación objetivase realiza mediante la identificación de las emisiones de gases de efecto invernadero de la organización, servicio o producto en cuestión y su contabilización posterior. De esta manera, calcular la huella de carbono supone la cuantificación objetiva del impacto que una organización, un producto o un servicio tienen sobre el calentamiento global.

Para verdaderamente entender qué es el cambio climático y en qué consiste es necesario comprender qué es el efecto invernadero y qué gases son los que contribuyen al calentamiento global. A continuación, se ofrece un contexto reducido y generalizado de los conceptos básicos necesarios para evaluar el calentamiento global, que en definitiva, son los parámetros que se detallarán, estudiarán y calcularán a la hora de contabilizar la huella de carbono. Es necesario prestar especial atención a los diferentes gases de efecto invernadero (GEI) ya que estas emisiones son las que habrá que cuantificar para calcular la huella de carbono.

Se entiende como huella de carbono "la totalidad de gases de efecto invernadero emitidos por efecto directo o indirecto por un individuo, organización, evento o producto".

- Huella de carbono de una organización: Mide la totalidad de Gases de Efecto Invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto provenientes del desarrollo de la actividad de dicha organización.

- Huella de carbono de producto: Mide los GEI emitidos durante todo el ciclo de vida de un producto: desde la extracción de las materias primas, pasando por el procesado y fabricación y distribución, hasta la etapa de uso y final de la vida útil (depósito, reutilización o reciclado).

BASE METODOLÓGICA DE CÁLCULO

En una primera aproximación puede decirse que el cálculo de la huella de carbono consiste en aplicar la siguiente fórmula:

Huella de carbono = Dato Actividad x Factor Emisión

Donde:

El dato de actividad es el parámetro que define el grado o nivel de la actividad generadora de las emisiones de GEI.

El factor de emisión (FE) supone la cantidad de GEI emitidos por cada unidad del parámetro "dato de actividad".

Estos factores varían en función de la actividad que se trate.

Como resultado de esta fórmula obtendremos una cantidad (g, kg, t, etc.) determinada de dióxido de carbono equivalente (CO_2 eq).

Las unidades en las que estén expresados los factores de emisión han de escogerse en función de los datos de la actividad de que se disponga. En esta guía se expondrán los factores de emisión referidos a las unidades que, con mayor frecuencia, definen los datos de las actividades en cada caso.

Por otro lado, cabe destacar a qué hace referencia el término CO_2eq, unidad utilizada para exponer los resultados en cuanto a emisiones de GEI. Los gases que se indican en el Protocolo de Kioto como máximos responsables del efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global, los denominados gases de efecto invernadero (GEI), son: el dióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4), el óxido de nitrógeno (N_2O), los hidrofluorocarbonos (HFCs), los perfluorocarbonos (PFCs), el hexafluoruro de azufre (SF_6) y, desde la COP 181 (Doha, 2012) el trifluoruro de nitrógeno (NF_3). Sin embargo, el CO_2 es el GEI que influye en mayor medida al calentamiento del planeta, y es por ello que las emisiones de GEI se miden en función de este gas. La tonelada de CO_2eq es la unidad universal de medida que indica el potencial de calentamiento atmosférico o potencial de calentamiento global $(PCG)_2$ de cada uno de estos GEI, expresado en términos del PCG de una unidad de CO_2.

En la mayor parte de los casos, para el cálculo de la huella bastará con identificar cuáles de las fuentes emisoras que se detallan más adelante forman parte de la actividad de la organización para, posteriormente, recopilar la información necesaria sobre los datos de actividad que la definen (principalmente, consumos de combustibles y electricidad).

El siguiente paso consistirá en identificar qué factores de emisión se corresponden con cada actividad y efectuar su producto.

CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO

La elección del método a aplicar depende de numerosos factores tales como: la profundidad, la forma e inclinación del depósito, la distribución de leyes del mineral, las características geomecánicas de las rocas y del propio mineral, los costes de explotación, etc.

Se describe a continuación el tipo de minería que nos ocupa: gravera (extracción de áridos, con tratamiento vías seca/húmeda) sobre un yacimiento de terraza colgada.

Los materiales detríticos, como las arenas y las gravas, albergados en los depósitos de terrazas colgadas son objeto de una explotación que suele realizarse, en función de la potencia del yacimiento en el uno o varios bancos con una altura definida por la envergadura de los medios de arranque, por lo general, retroexcavadoras, palas de ruedas y dumpers/volquetes.

Una vez extraído el material en el frente de explotación, se transporta con dumpers/volquetes hasta la planta de tratamiento.

El proceso incluye: lavado, molienda-trituración, clasificación por tamaños y operaciones de almacenamiento.

Cada una de estas operaciones son fuentes significativas de emisiones incontroladas de partículas.

Aparte de las emisiones de partículas producidas por las operaciones de tratamiento del material extraído, se han de dar emisiones asociadas al proceso de combustión (CO, CO_2, SO_x, NO_x y PM_{10}), debido al consumo de combustible en los motores de la maquinaria minera operante.

Por supuesto, las emisiones van a depender de los siguientes factores:

- Naturaleza del recurso mineral
- Tamaño de los fragmentos extraídos/manipulados

- Cantidad de humedad
- Tipo de maquinaria empleada en el arranque/carga/transporte
- Tamaño final de los productos obtenidos
- Contenido en finos

Factores emisión seleccionados

Tras el estudio de los factores recopilados en las distintas fuentes bibliográficas, se recogen los factores de emisión seleccionados para cada contaminante, en función de cada etapa del proceso productivo.

Las principales emisiones de este tipo de instalaciones son las emisiones incontroladas de partículas, que se dan en las diferentes etapas del proceso.

La carga contaminante anual se corresponde con la suma de las emisiones de partículas en cada una de las actividades del proceso.

$\boldsymbol{PT}$S ($\boldsymbol{kg/a}$ño) = ∑ Carga contaminante de la actividad($\boldsymbol{kg/a}$ñ$\boldsymbol{o}$)

donde PTS= partículas totales en suspensión.

En el apéndice 4 de la "Guía para la implantación del E-PRTR" de la Dirección General del Medio Ambiente de la Comisión Europea se adjuntan unas sub-listas que ilustran, a título orientativo, los parámetros contaminantes a notificar en función del tipo de actividad de la instalación para las emisiones a la atmósfera y al agua. Para las instalaciones afectadas por el epígrafe 3.b (explotaciones a cielo abierto y canteras) los contaminantes recogidos en las sub-listas son los referidos en la tabla adjunta.

Según el Reglamento (CE) 166/2006, de 18 de enero de 2006, la notificación de las emisiones puede realizarse de tres formas distintas:

- Datos Medidos (M): Los datos notificados proceden de mediciones realizadas utilizando métodos normalizados o aceptados.

- Datos Calculados (C): Los datos notificados proceden de cálculos realizados utilizando métodos de estimación y factores de emisión aceptados en el ámbito nacional e internacional y representativo de los sectores industriales.

- Datos Estimados (E): Los datos notificados proceden de estimaciones no normalizadas fundamentadas en hipótesis óptimas o en las previsiones de expertos.

NÚMERO DE CONTAMINANTE PRTR	NOMBRE DEL CONTAMINANTE	AFECCIÓN	
		ATMÓSFERA	AGUA
1	Metano (CH_4)	•	
2	Monóxido de carbono (CO)	•	
3	Dióxido de carbono (CO_2)	•	
8	Óxidos de nitrógeno (NOx/NO_2)	•	
11	Óxidos de azufre (SOx/SO_2)	•	
12	Nitrógeno total		•
13	Fósforo total		•
17	Arsénico y compuestos (como As)	•	•
18	Cadmio y compuestos (como Cd)	•	•
19	Cromo y compuestos (como Cr)	•	•
20	Cobre y compuestos (como Cu)	•	•
22	X Níquel y compuestos (como Ni)	•	•
23	Plomo y compuestos (como Pb)	•	•
24	Zinc y compuestos (como Zn)	•	•
76	Carbono orgánico total (COT) (como C total o DQO/3)		•
79	Cloruros (como Cl total)		•
80	Cloro y compuestos inorgánicos	•	

	(como HCl)		
86	PM10	•	

Cuando la emisión total de un contaminante se haya determinado por más de un método en los focos de un complejo industrial, a efectos de notificación deberá asignarse a dichas emisiones el método utilizado para la obtención del mayor porcentaje de emisiones.

Los valores han de expresarse en kg/año con tres dígitos significativos, acompañados de las letras M, C o E según sean medidos, calculados o estimados respectivamente.

En el caso de datos calculados, que serán los que emplearemos en el caso que nos ocupa, la notificación de las emisiones se llevará a cabo mediante el empleo de métodos de estimación aceptados nacional o internacionalmente o de factores de emisión representativos del sector.

Dada la existencia de factores de emisión de reconocido prestigio, disponibles a nivel internacional, característicos para la actividad objeto de estudio y de fácil utilización, se consideran éstos como una herramienta útil para la determinación de las emisiones en ausencia de otro tipo de datos de mayor fiabilidad.

Las fuentes bibliográficas consultadas para la selección de los factores de emisión a la atmósfera han sido:

- CORINAIR. Inventario de emisiones atmosféricas realizado por la European Environmental
- NPI Australia: National Pollutant Inventory.
- Agency EPA: Environmental Protection Agency U.S.

Para escoger un factor de emisión ha de tenerse en cuenta que sería deseable utilizar factores de emisión propios del proceso productivo y del ámbito geográfico en el que se encuentra la instalación. En la actualidad no se han desarrollado factores de emisión específicos para las explotaciones a cielo abierto y canteras.

Utilización de factores de emisión reconocidos a nivel europeo (CORINAIR).

Utilización de factores de emisión desarrollados por otros organismos de reconocido prestigio (EPA, NPI-Australia), etc.

Tras el estudio de los factores recopilados en las distintas fuentes bibliográficas, se recogen los factores de emisión seleccionados para cada contaminante, en función de cada etapa del proceso productivo.

Factores de Emisión

- **F-1: Extracción de materiales**

La carga contaminante anual se corresponde con la suma de las emisiones de partículas en cada una de las actividades del proceso. Se expresan a continuación las ecuaciones recogidas en el capítulo 11.9 *"Western Surface Coal Mining",* en el apéndice B *"Review of Surface Coal Mining Emision Factors"* de EA AP-42.

FUENTES DIFUSAS DE EMISIÓN	PST	PM10	UNIDADES
Extracción mediante excavadoras (estériles)	E_{ee} = 2,6× ($s^{1,2}$ /$M^{1,3}$)	Eee = 0,34× ($s^{1,5}$ /$M^{1,4}$)	Kg/h
Rodadura de vehículos transporte en trasiego estériles	E_R = 0,005×$w^{3,4}$ ×$L^{0,2}$	E_R = 0,0023×$w^{3,5}$	Kg/km recorridos
Carga de camiones	E_C =0,526 / $M^{1,2}$	E_C = 0,041 / $M^{0,9}$	Kg/t
Manipulación de material pulverulento	E_A = K×0,0016× [(U/2,2]^{1,3}/[M/2]^{1,4} K=0,74	E_A = K×0,0016× [(U/2,2]^{1,3}/[M/2]^{1,4} K=0,35	Kg/t

siendo:

U: velocidad media anual del viento (m/s)

M: Humedad del material

w: número de ruedas

K= factor adimensional en función del tamaño aerodinámico de las partículas. Toma los valores de 0,35 en PM10 y 0,74 en PST. (Para PST se adopta por defecto el valor de K que se incluye en la sección 13.2.4 del documento AP-42 de la EPA para PM30).

s: contenido de limo (%)

L: carga superficial de limo (g/cm^2).

Las ecuaciones asociadas al manejo de material pulverulento son válidas para cualquier tipo de minería.

En la siguiente tabla, extraída de las Tablas13.2.1-3 del capítulo 13.2.1.*"Paved Roads"* de las Instrucciones EPA AP-42 y de la 13.2.4-1 del capítulo 13.2.4." *Aggregate Handling and Storage Piles",* se recogen tanto los

contenidos de limo como los porcentajes de humedad típicos de cada material.

TIPO DE MINAS	MATERIAL	CONTENIDO DE LIMO		HUMEDAD	
		Rango	%	Rango	%
Producción de Hierro y acero	Mineral en "Pellets"	1,3 - 13	4,3	0,64 - 4,0	2,2
	Mineral en Terrones	2,8 - 19	9,5	1,6 - 8,0	5,4
	Carbón	2,0 - 7,7	4,6	2,8 – 11	4,8
	Escoria	3,0 - 7,3	5,3	0,25 – 2,0	0,9-2
	Material Pulverizado	2,7 - 23	13	-	7
	Coque	4,4 - 5,4	4,9	6,4 – 9,2	7,8
	Mezcla de minerales	-	15	-	6,6
	Aglomerado	-	0,7	-	---
	Caliza	0,4- 2,3	1	-	0,2
Extracción y procesado de la roca	Caliza triturada	1,3 – 1,9	1,6	0,3 – 1,1	0,7
	Diferentes productos de la caliza	0,8 - 14	3,9	0,46 – 5,0	2,1
Extracción y procesado de la Taconita	Pellets	2,2 – 5,4	3,4	0,005 – 2,0	0,9
Minas de Carbón	Carbón	3,4 - 16	6,2	2,8 - 20	6,9
	Estériles	3,8 - 15	7,5	---	---
	Material machacado	5,1 -21	15	0,8 – 6,4	3,4
Vertedero de Residuos sólidos urbanos	Arena	-	2,6	-	7,4
	Escoria	3,0-4,7	3,8	2,3-4,9	3,6
	Materiales de relleno	-	2,6	-	7,4

Industria (no transformadora)	TOTAL CARGA X 10^{-3} (kg/km)		CONTENIDO DE LIMO (%)	
	Rango	Media	Rango	Media
Procesamiento de áridos	2,8-5,5	3,8	6,4-7,9	7,1

- **F-2: Tratamiento**

Para el caso del tratamiento de rocas en cantera se proponen los factores de emisión contemplados por la *Environmental Protection Agency* U.S. (EPA). Dichos factores se desarrollan en función de la fase del proceso y de si se dispone o no de técnicas de control, como, por ejemplo, sistemas encaminados a humectar la piedra para la reducción en la emisión de partículas. La siguiente tabla se corresponde con la Tabla 11.19.2-1 del capítulo 11.19.2. *"Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing"* del citado AP-42 EPA.

FUENTE DE EMISION	PST	PM10
Descarga de camiones (roca fragmentada)	ND	8,0 ·10 -6
Tamizador (controlado) (a)	0,0011	0,00037
Triturador primario	(b)	(b)
Triturador primario-machacadora (controlado)	(b)	(b)
Triturador secundario (molino impactor)	(b)	(b)
Triturador secundario (controlado)	(b)	(b)
Triturador terciario (molino giratorio)	0,0027	0,0012
Triturador terciario (controlado)	0,0006	0,00027
Triturador de finos	0,0195	0,0075
Triturador de finos (controlado)	0,0015	0,0006
Tamizador de finos (controlado)	0,0018	0,0011
Cinta transportadora (controlado)	0,00007	2,3 ·10-5
Carga de camiones (cinta transportadora, roca triturada)	ND	5,0 ·10 -5
Tamizador (criba) de finos	0,15	0,036
Tamizador de finos (controlado)	0,0018	0,0011
Cinta transportadora de acopios	0,0015	0,00055
Cinta transportadora (controlado)	0,00007	2,3 ·10-5
Carga de camiones (cinta transportadora, roca triturada)	ND	5,0 ·10 -5

Tabla: Factores de emisión EPA para procesado y molienda de la roca (Kg/t)

ND: No Disponible

(a) La cantidad de humedad del grupo de estudio sin sistemas de supresión húmeda (sin control), es del orden del 0,21 a 1,3%, mientras que con las mismas condiciones de operación, pero con sistemas de supresión húmeda, son del 0,55 a 2,88%.

(b) Utilizar el factor de emisión de trituración terciaria.

- **F-3: Almacenamiento, carga y descarga de material apilado**

Las ecuaciones asociadas al manejo de material pulverulento son válidas para cualquier tipo de minería y se recogen en la tabla siguiente:

FUENTES DIFUSAS DE EMISIÓN	PST	PM10	UNIDADES
Manipulación de material pulverulento	$E_A = K \times 0{,}0016 \times [(U/2{,}2)^{1{,}3}/[M/2]^{1{,}4}$ K=0,74	$E_A = K \times 0{,}0016 \times [(U/2{,}2)^{1{,}3}/[M/2]^{1{,}4}$ K=0,35	Kg/t

K= factor adimensional en función del tamaño aerodinámico de las partículas. Toma los valores de 0,35 en PM10 y 0,74 en PST. (Para PST se adopta por defecto el valor de K que se incluye en la sección 13.2.4 del documento AP-42 de la EPA para PM30).

U= Velocidad media anual del viento. Se puede solicitar en la Agencia Estatal de Meteorología.

M= Humedad de los materiales (%). Se recomienda el uso de datos de humedad obtenidos de campañas de muestreo. En su defecto pueden emplearse los más comunes, datos incluidos en la tabla 13.2.4-1 del capítulo 13.2.4. "Agregated Handing and Storage Piles" EPA AP-42.

MATERIAL	HUMEDAD (%)	
	RANGO	MEDIA
Caliza	-	0,2
Caliza triturada	0,3-1,1	0,7
Otros productos calcáreos	0,46-5,0	2,1
Arena	-	7,4
Arcilla	8,9-11	10

- **F-4: Resuspensión de Partículas del Suelo debido al tránsito de vehículos**

Han de determinarse las emisiones de cada uno de los tramos en los que se dividen los viales teniendo en cuenta que cada tramo tendrá un factor de emisión propio. Asimismo, se diferencian factores de emisión en función de si se trata de viales industriales pavimentados o no pavimentados.

El procedimiento de cálculo implica:

- Calcular los distintos factores de emisión en kg/(vehículo-km) para cada tramo.
- Calcular la carga contaminante anual emitida (kg) en cada tramo a partir de los km totales recorridos por todos los vehículos que pasan por ese tramo y el F.E. anterior
- Sumar las emisiones anuales de cada tramo para el cálculo de las emisiones totales
- Aplicar los factores de corrección correspondientes derivados de los efectos de la precipitación o riego

- **F-5: Otras emisiones**

Las emisiones de CO, CO_2, CH_4, NO_x, SO_x, y metales, están asociadas principalmente a gases de combustión producidos por la maquinaria de explotación, camiones y secado del material.

En la siguiente tabla, extraída de la Guía "*Combustion Engines Version 3.0*" (NPI Australia), se adjuntan los Factores de Emisión derivados del empleo de alguna maquinaria característica de este tipo de instalaciones que utilizan gasóleo (diésel) como combustible:

TIPO DE MAQUINARIA	PM10	CO	NO_X	SO_X
Tractor de cadenas	0,00306	0,0095	0,00347	0,000024
Tractor de ruedas	0,00561	0,0325	0,0528	0,000024
Excavadora	0,00176	0,015	0,0349	0,000024
Rascadora	0,00339	0,0102	0,032	0,000024
Moto-Niveladora	0,00268	0,00659	0,0306	0,000024
Camión	0,00209	0,0146	0,0338	0,000024
Pala cargadora cadenas	0,0029	0,01	0,0413	0,0000247
Pala cargadora rueda	0,00356	0,012	0,0389	0,0000247
Rodillo compactor	0,00291	0,0226	0,049	0,000024
General	0,00363	0,0185	0,0444	0,000024

En la siguiente tabla se exponen los factores de emisión recogidos en el Decreto 503/2004 para el consumo de combustibles líquidos de la maquinaria minera.

GAS OIL	Factor de Emisión (DECRETO 503/2004 kg/GJ)
CO_2	80
NO_X	0,346
SO_X	0,0943

En la siguiente tabla se muestran los factores de emisión de algunos metales pesados, asociados al proceso de combustión de la maquinaria minera, que recoge la guía EMEP/CORINAIR 2013

COMBUSTIBLE	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
Gasolina	0,3	10,8	16	42	8,7	13	33,2	2163
Gasoil (Diesel)	0,1	8,7	30	21,2	5,3	8,8	52,1	1738

Factores de Emisión de metales pesados para vehículos pesados, expresados en µg/kg combustible. Fuente: (Tabla 3-103: Heavy metal emission factors for all vehicle categories in µg/kg fuel. Sección 1.A.3.b.i-iv. EMEP/CORINAIR)

PARÁMETRO	GASOLINA LCV	DIESEL LCV	DIESEL HDV
CO	152,3	7,40	7,58
NO_X	13,22	14,91	33,37
CO2(kg/kg combustible)	3,18	3,14	3,14

Factores de Emisión asociado al proceso de combustión de maquinaria (vehículos ligeros y pesados), expresados en g/kg combustible. Fuente: (Tabla 3-5; 3-6 y 3-11. Sección 1.A.3.b.i-iv. EMEP/CORINAIR)

Cálculo de la Huella de Carbono con la aplicación de los factores propuestos

Se parte de los datos reflejados en la tabla adjunta.

Explotación de un recurso de la Sección C) de caliza, sobre una superficie neta 13,3 ha, y una producción anual de 250.000 t (mineral todouno), derivada a tratamiento en planta, situada a 0,85 km de la explotación.

CONSUMOS ENERGÉTICOS TOTALES EN PROYECTO "C.E. LA ALMENDRILLA nº 3017-011"

FASE DEL PROYECTO EVALUADA		Medios	Uds	CONSUMOS UNITARIOS ENERGÍA		Horas/año	Horas total proyecto	km/año trayectos	Fuente sobre consumos	CONSUMOS TOTALES/AÑO	Uds	CONSUMOS TOTALES/ AÑO	Ud
				Combustible (l/h)	Energía eléctrica								
PREPARACION DE TERRENOS (Consumos de combustible por maquinaria móvil)		Bulldozar CAT D8	1	50,6		720	7200		Medida Directa propia	36.432	litros gasóleo	**36,43**	m3
		Retroexcavadora CAT 345	1	26,5		368	3680		Medida Directa propia	9.752	litros gasóleo	**9,75**	m3
		Dumper CAT 740 de 20 m3 en trayecto ida llenos (trayectos)	1	24,7		368	3680	626	Medida Directa propia	9.090	litros gasóleo	**9,09**	m3
EXTRACCIÓN (Arranque y carga: 250.000 t/año) (Consumos de combustible por maquinaria móvil)		Perforadora Atlas Copco L6	1	18,5		1920	19200		Medida Directa propia	35.520	litros gasóleo	**35,52**	m3
		Retroexcavadora CAT 345	1	49,9		1152	11520		Medida Directa propia	57.485	litros gasóleo	**57,48**	m3
RESTAURACION -CONTROL AMBIENTAL (Consumos de combustible por maquinaria móvil)		1 camión cisterna 15 m3	1	17,3		267	2804	320	Medida Directa propia	4.619	litros gasóleo	**4,62**	m3
		Tractor 100 CV en tareas agrícolas	1	22,4		320	3360	1.280	Medida Directa propia	7.168	litros gasóleo	**7,17**	m3
TRANSPORTE TODOUNO (ROM) A PLANTA y RETORNOS DE ESTERILES PARA RELLENO (trayecto medio desplazamiento ROM a planta-95.041 m3- 0,85 km)(trayecto medio desplazamiento estériles -34.400 m3/año- desde planta a hueco:0,85 km) (Consumos de combustible por vehículos propios)		Dumper CAT 740 de 20 m3 en trayecto ida llenos (trayectos)	1	510,1 l/100 km				4.039	Medida Directa propia	20.604	litros gasóleo	**20,60**	m3
		Dumper CAT 740 de 20 m3 en trayecto vuelta vacios (trayectos)	1	426,9 l/100 km				2.577	Medida Directa propia	11.002	litros gasóleo	**11,00**	m3
		Dumper CAT 740 de 20 m3 en trayecto vuelta llenos c/estériles x relleno (trayectos)	1	570,1 l/100 km				1.462	Medida Directa propia	7.458	litros gasóleo	**7,46**	m3
TRATAMIENTO EN PLANTA (Consumos de Electricidad por grupo electrógeno propio 650 KVA para 473 kW potencia en receptores y de combustible por maquinaria móvil)		Instalación electromecánica de producción y servicios auxilares (c/ grupo autogenerador)	1		0,942 KWh /t	1920	19200		Medida Directa propia interpolando potencia actual-potencia proyectada	216.728	KWh	**216.728**	KWh
		Pala cargadora CAT 966	1	21,5		1440	15120		Medida Directa propia	30.960	litros gasóleo	**30,96**	m2
		Minipala limpieza cintas	1	11,1		336	3528		Medida Directa propia	3.730	litros gasóleo	**3,73**	m3
DISTRIBUCIÓN PRODUCTOS	Prod. Neta distribuida desde Planta LA ALMENDRILLA a Fábrica EL ALTO (230.000 t/año) (Consumos combustible por maquinaria móvil)	Camiones semi-remolque bañera y otros vehiculos en trayectos ida y vuelta (trayecto medio i/v:40 km, totalmente asfaltado)	6.845	22,1 l/100 km				355.952	Estimacion sobre medidas directas propias	78.665	litros gasóleo	**78,67**	m3

CONSUMOS - MAQUINARIA MOVIL			
explotacion	bulldozer	**36,43**	m3 diesel/año
	perforadora	**35,52**	m3 diesel/año
	retroexcavadora	**67,24**	m3 diesel/año
	dumper	**48,15**	m3 diesel/año
	camion cisterna riego	**4,62**	m3 diesel/año
	tractor en tareas agrícolas restauracion	**7,17**	m3 diesel/año
planta	pala cargadora en Planta Beneficio	**30,96**	m3 diesel/año
	micicargadorza limpieza en Planta Beneficio	**3,73**	m3 diesel/año
	bañeras distribución mineral a fábrica El Alto	**78,67**	m3 diesel/año

CONSUMOS - MAQUINARIA FIJA			
	instalacion electromecánica de produccion	**216.728**	kWh/año

En la **explotación** (preparación de terrenos, arranque y carga, y tareas de restauración –incluido transporte estériles y operaciones de relleno y conformación de taludes finales de restauración- y control ambiental) participa la siguiente maquinaria:

- 1 retroexcavadora para el arranque y carga, Marca CATERPILLAR Mod. 345, con 258 kW, capacidad de cazo de 2,5 m^3. Consumo de gasoil: 67,237 m^3/año (preparación + arranque mineral).

- 1 bulldozer para la retirada de tierra y labores de restauración (extendido de estériles en taludes), Marca Caterpillar Mod. D8, con 229 kw. Consumo de gasóleo: 36,432 m^3/año.

- 1 perforadora (martillo en fondo) Marca Atlas Copco Modelo ROC L6, con 272 kW. Consumo de gasoil: 35,520 m^3/año (arranque mineral)

- 1 dumper articulado Marca Caterpillar Mod. 740, para labores de trasiego de suelos (restauración y el transporte de la caliza a planta y retorno de estériles para restauración, con 268 kW c/u, Capacidad de caja: 23 m^3 (máx.)- 20 m^3 (med.), con un recorrido total de 8.522 km/año y un consumo de gasoil de 48,15 m^3/año (incluido consumo en operaciones de preparación).

- 1 camión cisterna riego Marca Mercedes, con capacidad de 15 m3, con un consumo anual de gasoil: 6,92 m3/año.

- 1 tractor para tareas agrícolas, de 100 CV, con un consumo de 7,17 m^3 de gasóleo.

El proceso de **tratamiento** del mineral extraído en la explotación se realizará, como hasta el momento actual, en una **planta fija**, situada a una distancia media a la explotación de 0,85 km. Dicha instalación, con un

consumo total anual equivalente de 216.728 kWh, autogenerados en grupo de 650 KVA.

La planta está asistida por la siguiente maquinaria móvil:

- 1 pala cargadora, Marca CATERPILLAR Mod. 966, potencia de 266 kW, con cazo de 4,4 m^3. Consumos de gasoil: 30,96 m^3/año (gestión de acopios y carga camiones para distribución).

La distribución comercial de la roca triturada hacia la fábrica de cemento El Alto (Morata de Tajuña- M) se realizará, por la ruta indicada en la ortoimagen adjunta.

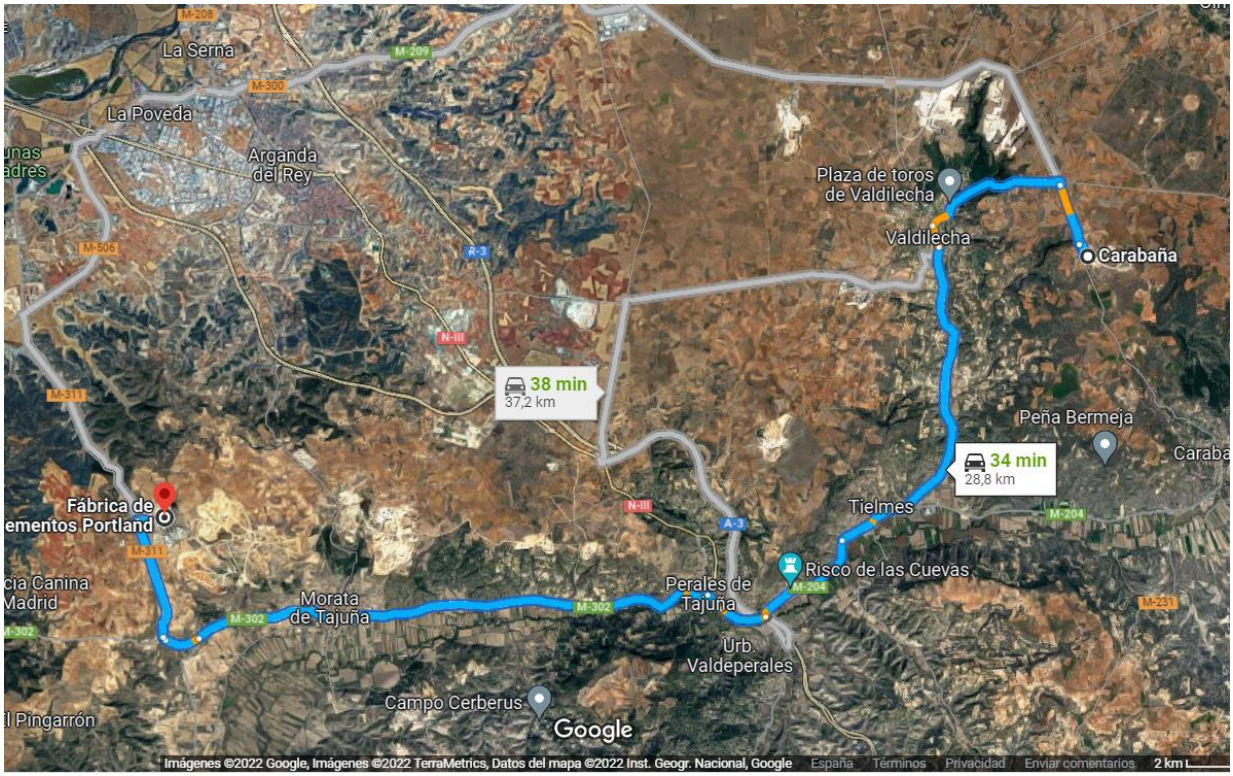


Figura 57. Esquema de la ruta de transporte de mineral desde la explotación LA ALMENDRILLA a la fábrica de cemento El Alto.

Se trata de un itinerario de 28,8 km, partiendo los camiones cargados de las instalaciones de la cantera La Almendrilla (T.M. Carabaña) timando la carretera M-302, y dirigiéndose hacia el norte hacia M-221, para proseguir hacia el Oeste por M-229, M-224, M-204, M-302 y M-311, hasta alcanzar la

fábrica de Cementos El Alto, propiedad del promotor, en el término municipal de Morata de Tajuña, con una longitud total del trayecto I/V de 57,6 km.

El transporte del mineral se realizará mediante:

- Flota de camiones semirremolque tipo bañera con capacidad media de 22 m^3/viaje, con un total de 6.845 trayectos (i/v), y con un consumo global anual de gasoil de automoción de 78,67 m^3.

- Consumo de gasoil en total de maquinaria minera+distribución destino: 314,79 m^3
- Explotación-Restauración: 201,43 m^3
- Tratamiento en planta y comercialización: 113,36 m^3
- Densidad del gasoil [(1)]: 833 kg/ m^3

- **Consumo energético total equivalente:**

Combustibles líquidos: 314,79 m^3 gas* 833 kg/ m^3*11,78 kWh/kg de gasoil[(2)] =

= **3.088.952 kwh**

TOTAL: 3.088.952 kWh = **3,1 Mwh**

[(1)] Densidad del gasoil C a 15 °C: 832 kg/m^3 (Real Decreto 1088/2010) Fuente:

[(2)] Obtenido a partir de datos del anexo 8 del Informe Inventarios GEI 1990-2008 (2010) y datos del anexo I del Plan de Energías Renovables en España 2005-2010. El dato de kWh es según PCI (poder calorífico inferior).

Datos y coeficientes a emplear

Producción: 230.000 t útiles (producción neta) de caliza a partir del tratamiento de 250.000 t/año de todouno (ROM) de los que la totalidad serán llevadas a planta de tratamiento, procesándose en su totalidad por vía seca, con control del nivel de humectación para supresión polvo.

K: factor adimensional en función del tamaño aerodinámico de las partículas = 0,35 en PM10 y 0,74 en PST

s: contenido de limo+arcillas (%) = 7,1

M: Humedad del material = 7,4 %

U: velocidad media anual del viento (m/s) = 2,5 m/s

L: carga superficial de limo/arcillas = 3,8 kg/km

Máx. Horas de trabajo anuales = 240 jornadas*8 horas por jornada = 1.920 horas/año

Explotación

Bulldozer: 720 h/año

Retroexcavadora: 1.520 h/año

Perforadora: 1.920 h/año

Dumper: 1.920 h/año

Planta de tratamiento

Pala cargadora: 1.920 h

w: número de ruedas del camión = 10 ; camión cisterna: 6; tractor agrícola: 4.

Km ida/vuelta a la planta: 0,85 km x 2 = 1,70 km

Capacidad del dumper transporte caliza: 20 m^3 (38 t)

Capacidad de bañera distribución caliza: 17 m^3 (28 t)

Capacidad de la pala cargadora: 4,4 m^3 (8,8 t)

Poder Calorífico Inferior (PCI) del gasóleo: 42,4 GJ/t

PARTÍCULAS PM10:

FACTORES DE EMISION: EXTRACCION DE MATERIALES Y OPERACIONES AUXILIARES

Foco 1. Extracción de materiales: **arranque y preparación** con bulldozer y retroexcavadora sobre cadenas

E_{ee} = 0,34× $[s^{1,5}/M^{1,4}]$ = 0,39 kg/h

$\boldsymbol{E_{ee}}$ = 0,39 kg/h ×[720+1.520 h/año] = **874 $\boldsymbol{kg/año}$**

Foco 2. Extracción de materiales: **perforación de roca** (voladuras producción + restauración) (controlada en el propio equipo-ciclón+filtro eficacia: 98%)

E_p = 0,03 × $[s^{1,5}/M^{1,4}]$ = 0,03 kg/l_{perf}

$\boldsymbol{E_p}$ =0,03 kg/l_{perf} x 7.143 ml = **246 *kg/año***

Foco 3. Extracción de materiales: **voladura de roca** (voladuras producción + restauración)

$E_{V\,=}$ 0,032 × [$s^{1,5}$ /$M^{1,4}$] = 0,032 kg/m^3

$\boldsymbol{E_{V=}}$0,032 kg/m^3 x 100.000 m^3 = **3.200 *kg/año***

Foco 4. Extracción de materiales: **carga** de vehículos

E_C =0,041/ $M^{0,9}$= 0,007 kg/t

$\boldsymbol{E_C}$ = 0,007 kg/t × 250.000 t/año = **1.692 $\boldsymbol{kg/año}$**

Foco 5. Extracción de materiales: Rodadura por **trasiego de suelos** con dumper

E_R = 0,0023×$w^{3,5}$ = 7,27 *kg/km recorridos*

$\boldsymbol{E_R}$ = 7,27 kg/km × 626 km/año = **4.551 $\boldsymbol{kg/año}$**

Foco 6. Extracción de materiales: **transporte** de mineral a planta y retorno de estériles con dumper

E_R = 0,0023×$w^{3,5}$ = 7,27 *kg/km recorridos*

La capacidad media del camión es 20 m^3/viaje

El número de trayectos total, conociendo la capacidad de cada camión es:

Nº viajes = 95.041 m^3 / 20 m^3 viaje = 4.752 viajes.

Para los viajes de retorno estériles (34.000 m^3/año) para restauración:

Nº viajes = 34.000 m^3 / 20 m^3 viaje = 1.700 viajes.

Para los viajes de vuelta en vacío:

4.752 viajes ida – 1.700 viajes vuelta con estériles = 3.052 viajes

Cada viaje de ida o vuelta (en total 4.752 * 2 = 9.504 viajes) tiene un recorrido de 0,85 km, por lo que la distancia recorrida anualmente es de:

Km recorridos: 9.504 viajes x 0,85 km/viaje = 8.078 km/año

$\boldsymbol{E_R}$ = 7,27 kg/km × 8.078 km/año = **58.730 $\boldsymbol{kg/año}$**

Foco 7. Restauración y control ambiental: **operaciones de riego con camión cisterna y tareas agrícolas con tractor**

Camión cisterna

E_R = 0,0023×$w^{3,5}$ = 1,217 *kg/km recorridos*

Se estima una media de velocidad en el riego del camión cisterna de 2 km/h, con una movilidad del 60% del tiempo operativo (el resto se emplea en el llenado de cisterna) de 267 h/año.

Km recorridos: 267 h/año * 2 km/h *0,6 = 320 km/año

$\boldsymbol{E_R}$ = 1,217 kg/km × 320 km = **389 $\boldsymbol{kg/año}$**

Tractor agrícola

E_R = 0,0023×$w^{3,5}$ = 0,294 *kg/km recorridos*

Se estima una media de velocidad en el riego del camión cisterna de 5 km/h, con una movilidad del 80% del tiempo operativo (el resto se emplea en operaciones de instalación de paramentas, llenado depósito semillas, etc..) de 320 h/año.

Km recorridos: 320 h/año * 5 km/h *0,80 = 1.280 km/año

$\boldsymbol{E_R}$ = 0,294 kg/km × 1.280 km = **376 $\boldsymbol{kg/año}$**

La suma total de los factores anteriores resulta ser:

TOTAL PM10 EXPLOTACIÓN: 70.058 $\boldsymbol{kg/año}$

FACTORES DE EMISION: TRATAMIENTO

Foco 8. **Descarga camiones en tolva** (material semi-húmedo)

Descarga tolva-primario: 8,0.10^{-6} kg/t x 250.000 t/año = **2,0 $\boldsymbol{kg/año}$**

Foco 9. **Clasificación** por tamaño de partículas (controlado por humectación material)

Clasificadores principales (criba principal + precribador): 2 x 0,00037 Kg/t x 250.000 t/a = **185 $\boldsymbol{kg/año}$**

Clasificadores (2 cribas via seca-controlado por humectación): 2 x 0,00037 Kg/t x 230.000 t/a = **170 $\boldsymbol{kg/año}$**

Clasificadores (2 cribas via seca-controlado por humectación):2 x 0,0011 Kg/t x 195.500 t = **430 506 $\boldsymbol{kg/año}$**

TOTAL clasificación: 185+170+430= **785 $\boldsymbol{kg/año}$**

Foco 10. **Trituración** (primaria, en machacadora- controlada- material húmedo) de los recursos

Triturador 1º: 0,00027 kg/t x 230.000 t/año = **62 $kg/año$**

Foco 11. **Trituración** (secundaria, en molinos impactos humectación controlada) de los recursos

Molinos (trituradores 2º-3 uds.): 0,00027 kg/t x 195.500 t/año = **43 $kg/año$**

Foco 12. **Trasiego interno** en cintas transportadoras (controlado) de los recursos

Cintas: 2,3*10^{-5} kg/t x 250.000 t/año = **6 $kg/año$**

Foco 13. **Tratamiento** de **material pulverulento (apilado de material producción vía seca)**:

E_A = K ×0,0016×[$(U/2{,}2)^{1,3}$]/[$(M/2)^{1,4}$]= 1,06 x 10^{-4} kg/t

$\boldsymbol{E_A}$ = 1,06 x 10^{-4} kg/t × 130.299 t = **21 $kg/año$**

TOTAL PM10 TRATAMIENTO: 919 $kg/año$

La suma total será:

PM10 TOTAL= PM10 EXPLOTACIÓN + PM10 TRATAMIENTO = 70.058 + 919 =

= **70.977 $kg/año$**

Partículas totales (PST).

FACTORES DE EMISION: EXTRACCION DE MATERIALES Y OPERACIONES AUXILIARES

Foco 1. Extracción de materiales: **arranque y preparación** con bulldozer y retroexcavadoras sobre cadenas

E_{ee} = 2,6× [$s^{1,2}$ /$M^{1,3}$]= 2,02 kg/h

$\boldsymbol{E_{ee}}$ = 2,02 kg/h ×[2.240 h/año] = **4.524 $kg/año$**

Foco 2. Extracción de materiales: **perforación de roca** (voladuras producción + restauración)

(controlada en el propio equipo-ciclón+filtro eficacia: 98%)

$E_{p\ =}$ 0,229 × [$s^{1,2}/M^{1,3}$] = 0,178 kg/h

$\boldsymbol{E_{p\ =}}$0,178kg/l_{perf} x 1.920 =**342 *kg/año***

Foco 3. Extracción de materiales: **voladura de roca** (voladuras producción + restauración)

$E_{v\ =}$ 0,246 × [$s^{1,2}/M^{1,3}$] = 0,192 kg/m^3

$\boldsymbol{E_{v\ =}}$0,192 kg/m^3 x 100.000 m^3 = **19.162 *kg/año***

Foco 4. Extracción de materiales: **carga** de vehículos

E_C =0,526/ $M^{1,2}$= 0,048 kg/t

$\boldsymbol{E_C}$ = 0,048 kg/t × 250.000 t/año = **12.000 $\boldsymbol{kg/año}$**

Foco 5. Extracción de materiales: Rodadura por **trasiego de suelos** con dumper

E_R = 0,005 × $w^{3,4}$ × $L^{0,2}$ = 16,40 *kg/km recorridos*

$\boldsymbol{E_R}$ = 16,40 kg/km × 626 km/año = **10.266 $\boldsymbol{kg/año}$**

Foco 6. Extracción de materiales: Extracción de materiales: **transporte** de mineral a planta y retorno de estériles con dumper

E_R = 0,005×$w^{3,4}$ ×$L^{0,2}$ = 16,40 *kg/km recorridos*

$\boldsymbol{E_R}$ = 16,40 kg/km × 8.076 km/año = **132.446 $\boldsymbol{kg/año}$**

Foco 7. Restauración y control ambiental: **operaciones de riego con camión cisterna y tareas agrícolas con tractor**

Camión cisterna

E_R = 0,005×$w^{3,4}$ ×$L^{0,2}$ = 2,89 *kg/km recorridos*

Km recorridos: 320 km/año

$\boldsymbol{E_R}$ = 2,89 kg/km × 3.840 km = **11.098 $\boldsymbol{kg/año}$**

Tractor agrícola

E_R = 0,005×$w^{3,4}$ ×$L^{0,2}$ = 0,73 *kg/km recorridos*

Km recorridos: 1.280 km/año

$\boldsymbol{E_R}$ = 0,73 kg/km × 1.280 km = **934 $\boldsymbol{kg/año}$**

La suma total de los factores anteriores resulta ser:

TOTAL PST EXPLOTACIÓN: 190.772 $\boldsymbol{kg/año}$

FACTORES DE EMISION: TRATAMIENTO

Foco 8. **Clasificación** por tamaño de partículas (controlado por ducha material)

Clasificadores 1º (criba principal + precribador): 2 x 0,0011 Kg/t x 250.000 t = **550 $\boldsymbol{kg/año}$**

Clasificadores2ª (2 cribas humectación controlada): 0,0018 Kg/t x 230.000 t = **414 $\boldsymbol{kg/año}$**

Clasificadores 3ª (2 cribas vía seca-controladas): 0,0018 Kg/t x 230.000 t = **414 $\boldsymbol{kg/año}$**

TOTAL clasificación: 550 + 141 + 414= **1.378 $\boldsymbol{kg/año}$**

Foco 9. **Trituración** (primaria, en machacadora- controlada- material humectado) de los recursos

Triturador 1º: 0,0006 kg/t x 230.000 t/año = **138 $\boldsymbol{kg/año}$**

Foco 10. **Trituración** (secundaria, en molinos impactores humectación controlada) de los recursos

Triturador 2º: 0,0006 kg/t x 195.500 t/año = **117 $\boldsymbol{kg/año}$**

Foco 11. **Trasiego interno** en cintas transportadoras (controlado) de los recursos

Cintas: 0,00007 kg/t x 250.000 t/año = **18 $\boldsymbol{kg/año}$**

Foco 12. **Tratamiento** de **material pulverulento (apilado de material producción vía seca)**:

$E_A = K \times 0{,}0016 \times [(U/2{,}2)^{1,3}]/[(M/2)^{1,4}] = 2{,}24 \times 10^{-4}$ kg/t

$\boldsymbol{E_A}$ = 2,24 x 10^{-4} kg/t × 130.299 t = **29 $\boldsymbol{kg/año}$**

TOTAL PST TRATAMIENTO: 1.680 $\boldsymbol{kg/año}$

La suma total será:

PST TOTAL= PST EXPLOTACIÓN + PST TRATAMIENTO= **190.772 + 1.680** = **192.452** $\boldsymbol{kg/año}$

EMISIÓN DE GEI POR COMBUSTIÓN DE GASOIL DE MAQUINARIA MOVIL Y FIJA:

1 dumper (48,15 m^3/año), 1 retroexcavadora (67,24 m^3/año), 1 bulldozer (36,43 m^3/año en explotación), 1 pala cargadora (30,96 m^3/año en planta), 1 perforadora (36,43 m^3/año), 1 camión cisterna (4,62 m^3/año), 1 tractor (7,17 m^3/año), flota de bañeras transporte a fábrica El Alto (78,67 m^3/año).

Toda la maquinaria se considera según EMEP/CORINAIR como vehículos o maquinaria ligera, al no superar las 100 t de peso y potencias en motor inferiores a 370 kW.

Consumo total de combustible maquinaria móvil: **312,48** m^3/año.

A esto ha de sumarse las emisiones de CO_2 por el consumo eléctrico desde el autogenerador.

Para calcular las emisiones asociadas, debe aplicarse un factor de emisión de CO_2 atribuible al suministro eléctrico –**también** conocido como *mix eléctrico* (g de CO_2/kWh)– que representa las emisiones asociadas a la generación eléctrica conectada a la red nacional necesaria para cubrir el consumo. En Madrid, la electricidad que se consume proviene de la red eléctrica peninsular, sin poder distinguir exactamente en qué planta de generación de electricidad se ha producido la electricidad importada. Por lo tanto, el *mix* que recomendamos utilizar es el valor del mix peninsular que refleje las emisiones de CO_2 generadas en la península para producir la electricidad de la red, y que tiene en cuenta que existen unas pérdidas de electricidad que se asocian al transporte y a la distribución. El *mix eléctrico* del año 2019 es de 240 g CO_2/kWh(1), valor un 18,3% inferior al registro del 2018, toda vez que las energías renovables han aportado el 41,1% de la electricidad del sistema eléctrico español en dicho año.

Fuente: (1) Producción: 265.009 GWh; Emisión CO_2 63,5 millones de toneladas. Informe del sistema eléctrico español 2019 REE

Monóxido de Carbono (CO) EMEP/CORINAIR:

Emisión maquinaria propia + vehículos externos

= 7,40 g/kg comb x 312,48 m^3 x 832 kg/m^3 x 10^{-3} kg/g = 1.924 kg/año

En función del consumo de electricidad no autogenerada en la planta, que se estima similar al

actual en 216.728 kWh, se estima una emisión de CO_2 de **52.014 kg/año.**

Cabe remarcar que estas emisiones asociadas al consumo eléctrico son emisiones cubiertas por la Directiva de comercio de derechos de emisión de GEI.

Pasamos a determinar las emisiones de cada contaminante:

Total Emisión CO = 1.924 kg/año

Dióxido de Carbono (CO_2) EMEP/CORINAIR:

Emisión maquinaria propia + vehículos externos participantes (kg/año)

= 3,14 kg/kg comb x 312,48 m^3 x 832 kg/m^3 = 816.348 kg/año

Emisión por consumo electricidad: 52.014 kg/año.

Total Emisión CO_2 = 868.362 kg/año

Óxido de Nitrógeno (NO_X) EMEP/CORINAIR:

Emisión maquinaria propia + vehículos externos participantes (kg/año)

= 14,91 g/Kg comb x 312,48 m^3 x 832 kg/m^3 x 10^{-3} kg/g = 3.876 kg/año

Total Emisión NOx = 3.876 kg/año

Óxido de Azufre (SO_X) RD 503/2004:

Emisión (kg/año) = 0,0943 kg/GJ x 312,48 m^3 x 832 kg/m^3 x 42,4 GJ/t x 10^{-3} t/Kg = 1.039 kg/año

Emisión SO_X = 1.039 kg/año

Arsénico (As) EMEP/CORINAIR:

Emisión (kg/año) = 0,1 µg/kg x 312,48 m^3 x 832 kg/m^3 x 10^{-9} kg/µg = 0,000027 kg As/año

Emisión As = 0,000027 kg/año

Cadmio (Cd) EMEP/CORINAIR:

Emisión (kg/año) = 8,7 µg/kg x 312,48 m^3 x 832 kg/m3 x 10^{-9} kg/µg = 0,0054 kg Cd/año

Emisión Cd = 0,0023 kg/año

Cromo (Cr) EMEP/CORINAIR:

Emisión (kg/año) = 30 µg/kg x 312,48 m^3 x 832 kg/m^3 x 10^{-9} kg/µg = 0,0187 kg Cr/año

Emisión Cr = 0,0078 kg/año

Cobre (Cu) EMEP/CORINAIR:

Emisión (kg/año) = 21,2 µg/kg x 312,48 m^3 x 832 kg/m^3 x 10^{-9} kg/µg = 0,0132 kg Cu/año

Emisión Cu = 0,0055 kg/año

Mercurio (Hg) EMEP/CORINAIR:

Emisión (kg/año) = 5,3 µg/kg x 312,48 m^3 x 832 kg/m^3 x 10^{-9} kg/µg = 0,0033 kg Hg/año

Emisión Hg = 0,0014kg/año

Níquel (Ni) EMEP/CORINAIR:

Emisión (kg/año) = 8,8 µg/kg x 312,48 m^3 x 832 kg/m^3 x 10^{-9} kg/µg = 0,0055 kg Ni/año

Emisión Ni = 0,0023 kg/año

Plomo (Pb) EMEP/CORINAIR:

Emisión (kg/año)= 52,1 µg/kg x 312,48 748,88 m^3 x 832 kg/m^3 x 10^{-9} kg/µg = 0,0325kg Pb/año

Emisión Pb = 0,0136 kg/año

Zinc (Zn) EMEP/CORINAIR:

Emisión (kg/año) = 1738 µg/kg x 312,48 m^3 x 832 kg/m^3 x 10^{-9} kg/µg = 1,0828 kg Zn/año

Emisión Zn = 0,429 kg/año

En la siguiente tabla 5.3.2.1. se resumen los resultados obtenidos.

EMISIONES TOTALES A LA ATMÓSFERA DE GEI y OTROS CONTAMINANTES								
Nº PRTR	**CONTAMI-NANTE**	**EMISIONES (kg/AÑO)**	**FUENTE**		**Nº PRTR**	**CONTAMI-NANTE**	**EMISIONES (kg/AÑO)**	**FUENTE**
2	CO	1.924	CORINAIR		20	Cu	0,0055	CORINAIR
3	CO_2	868.362	CORINAIR		21	Hg	0,0014	CORINAIR
8	NO_X	3.876	CORINAIR		22	Ni	0,0023	CORINAIR
11	SO_X	1.039	D.503/2004		23	Pb	0,0136	CORINAIR
17	As	0,000027	CORINAIR		24	Zn	0,429	CORINAIR
18	Cd	0,0023	CORINAIR		86	PM10	70.977	EPA AP42
19	Cr	0,0078	CORINAIR		92	PST	192.452	EPA AP42

Tabla. Cantidades de GEI y otros contaminantes emitidos por el desarrollo del proyecto (Ciclo de vida del producto, desde su extracción hasta su distribución comercial en puntos de consumo como materia prima).

5.4.3. EFECTOS SOBRE LA GEOLOGÍA

Las repercusiones más significativas que se pueden producir sobre el sistema geológico-geomorfológico se deben a la explotación propiamente dicha, en la que se retirará el paquete de calizas en dos bancos, el primero de 14 m y el segundo de 10 m. Esto generará una modificación en la morfología existente y riesgos de inestabilidad en la morfología resultante.

Acciones susceptibles de generar impacto

Las modificaciones topográficas, así como los riesgos de inestabilidad se producirán durante la fase de explotación como consecuencia de los movimientos de tierras para la extracción del paquete de calizas.

Indicadores de impacto empleados

En el caso que nos ocupa, los indicadores de impacto utilizados están relacionados con los cambios de relieve, los volúmenes de mineral movidos,

las superficies afectadas y la existencia de singularidades y de puntos de interés geológico y/o geomorfológico.

Caracterización del impacto

De acuerdo con los caracteres que aparecen en la ley 21/2013 este impacto debe considerarse: adverso, permanente, simple, directo, irreversible, recuperable y contínuo.

Análisis y valoración final

Las repercusiones más significativas, como se ha mencionado anteriormente, se deben a la explotación propiamente dicha, en la que se retirará el paquete de calizas en dos bancos (14 m y 10 m). El desarrollo de la explotación se realizará desde las cotas más altas de la zona seleccionada entre 808 y 803 m snm (por la orografía variable del terreno) hasta la cota fija 783m snm, una vez explotado el segundo banco que será la más baja (ver plano nº 11). La superficie de proyecto afectada será de 13,3 ha, si bien parte de ella ya está parcialmente explotada (1 banco), por lo que realmente sólo se afectará a una superficie de 8,35 ha que no ha sido alterada hasta ahora.

Posteriormente, el proyecto contempla la restitución morfológica del terreno (dejando taludes perimetrales 3H:1V y una superficie horizontal en la cota 783 m snm) y la restauración del mismo, extendiendo el material de rechazo sobre los taludes finales y posteriormente una capa de tierra vegetal; finalmente se implanta la vegetación.

Asimismo, respecto al riesgo de inestabilidad, decir que la morfología resultante será prácticamente plana en la base de la plaza de la cantera. En el perímetro de la zona explotada se dispondrán taludes con pendiente 3H:1V, lo suficientemente tendidos para que no existan ningún problema de inestabilidad.

Por otra parte, no existen en esta zona puntos de interés geológico y/o geomorfológico.

En consecuencia, aunque con la aplicación de medidas no llegará a conseguirse el estado inicial a causa de creación un hueco de explotación, hay que considerar que el terreno presentará unos taludes muy tendidos en el perímetro hasta llegar a la zona más baja que será horizontal, y que la estabilidad de los terrenos presentan un margen de seguridad más que suficiente, por lo que las repercusiones ambientales se estiman como MODERADOS con las medidas ya incluidas en el proyecto.

Este hecho se puede comprobar en las zonas ya explotadas y restauradas dentro de la propia CE La Almendrilla, asi como en otras operaciones del promotor sobre escenarios fisiográficos similares (Concesiones de Explotación en Morata de Tajuña).

5.4.4. IMPACTOS SOBRE LOS SUELOS

En este caso el impacto que se analiza está relacionado con la pérdida y alteración de suelo que se producirá durante la fase de explotación.

Acciones susceptibles de generar impacto

La fase inicial de la explotación consiste en la retirada de la tierra vegetal (0,5 m) de cada parcela que se vaya a explotar. El método consiste en retirar las tierras y empujarlas con bulldozer formando un caballón perimetral y que serviría para marcar el perímetro de la explotación. Una vez extraído el mineral, se depositará la capa de tierra vegetal nuevamente sobre el terreno a restaurar.

Indicadores de impacto empleados

En este caso los indicadores de impacto tenidos en cuenta son la superficie afectada por la explotación y la calidad de los suelos afectados.

Caracterización del impacto

De acuerdo con los caracteres que aparecen en la ley 21/2013 este impacto debe considerarse: adverso, temporal, simple, directo, irreversible, recuperable y contínuo.

Análisis y valoración final

Según lo descrito anteriormente, se retirará la capa de tierra vegetal (0,5 m) de las 8,35 ha de superficie explotable que aun no está parcialmente explotada, lo que supone unos 41.750 m^3. De la superficie restante hasta completar las 13,3 ha ya ha sido retirada y apilada convenientemente la tierra vegetal.

Esta retirada de tierra vegetal no se hará inicialmente en toda la superficie, sino que se irán habilitando parcelas de 1,5 ha de forma progresiva.

Esta tierra vegetal se amontonará en forma de caballones en el perímetro de la explotación. Una vez que exista terreno para restaurar, la tierra vegetal retirada será llevada a las zonas a restaurar.

En cuanto a la calidad del suelo, la explotación se localiza íntegramente sobre la unidad edáfica **LV5**: Asociación dominada *Luvisol haplico* (LVk), acompañada de *Luvisol cromico* (LVx) y *Leptosol lítico* (LPq).

Los luvisoles son suelos con una clara vocación agrícola, dedicados usualmente al cultivo. Estos suelos son muy abundantes en la Comunidad de Madrid.

La característica fundamental de los luvisoles es la de presentar un horizonte B con un enriquecimiento en arcilla por procesos de lavado del horizonte superior y por formación *in situ*. El *Luvisol háplico (LVh)* se caracteriza por una textura tipo franco-arcillosa-arenosa, poco pedregosos en el horizonte B, buena permeabilidad (aunque esta disminuya con la profundidad); pobres en materia orgánica y sin problemas de salinidad. La

litología sobre la cual se desarrollan son las gravas, arenas, limos y arcillas de las terrazas, y presentan una textura media-fina (<35% de arcilla y < 15% de arena).

En cualquier caso, hay que indicar que la zona propuesta para la extracción de materiales es una zona ocupada desde antiguo de forma mayoritaria por usos agrícolas, por lo que estos suelos presentan un cierto grado de transformación.

En definitiva, la pérdida de suelo derivada de la explotación minera supone un impacto COMPATIBLE, ya que el proyecto original incluye la retirada previa de la capa de sustrato edáfico para disponerla sobre la superficie de forma previa a la implantación de la vegetación.

5.4.5. ***EFECTOS SOBRE LAS AGUAS***

En este caso los aspectos a analizar son la incidencia de la modificación de las formas del terreno en el sistema de drenaje y la afección al acuífero subyacente.

Acciones susceptibles de generar impacto

Las acciones susceptibles de generar impacto en este caso en la fase de explotación están relacionadas fundamentalmente con el movimiento de materiales.

Indicadores de impacto empleados

Los indicadores empleados son: morfología resultante del terreno, presencia de cauces, volumen de precipitaciones, localización del nivel freático...

Caracterización del impacto

De acuerdo con los caracteres que aparecen en la ley 21/2013 este impacto debe considerarse: adverso, permanente, acumulativo, directo, irreversible, recuperable, irregular y contínuo.

Análisis y valoración final

Tal y como se describió en el inventario, no existen cauces dentro de la zona a explotar, por lo que no se afectará de forma directa a cauce alguno. El barranco de la Dehesilla y el barranco del Huevo Rodado, situados a 0,3 km al Oeste y 0,4 km al Este respectivamente, son los cauces más cercanos, por lo que no se estiman afecciones directas a los mismos. Además, en el caso del barranco de la Dehesilla, la carretera M-221 se interpone entre dicho cauce y la zona de explotación.

La zona de explotación, a efectos de drenaje, se encuentra afectada exclusivamente por las aguas procedentes de pluviometría que inciden directamente sobre ella. A este respecto, es de destacar la escasa pluviometría de la zona, con 461 mm anuales bastante repartidos a lo largo del año, siendo julio el mes de mínima pluviometría con 8,8 mm y noviembre y febrero, con 52,7 mm y 60,1 mm, respectivamente, los meses más lluviosos.

Por la experiencia que se tiene de esta explotación de La Almendrilla, se puede decir que las aguas filtran sobre el terreno calizo y que por la potencia de explotación no se llega al nivel freático. Esto indica que no procede tener que realizar balsas de decantación.

Por otra parte, en ningún momento del proceso extractivo se incorporan efluentes o sustancias ajenas a los procesos de escorrentía natural.

En lo que respecta a la planta de tratamiento, ésta recupera un 85% del agua que emplea en el proceso; el 15% restante queda retenida en el material de rechazo que se emplea para restauración.

En cuanto a las unidades hidrogeológicas, en el interior de la zona de explotación domina las denominadas "Calizas del Páramo". No obstante, de acuerdo con los datos que maneja Portland no se explotará por debajo del nivel freático, por lo que no existe una afección directa al acuífero.

Los impactos se consideran en todo caso COMPATIBLES, sin que se requieran otras medidas adicionales que las ya contempladas por el proyecto.

5.4.6. EFECTOS SOBRE LA VEGETACIÓN Y LOS USOS DEL SUELO

El impacto que se genera en este caso está relacionado con la destrucción y/o la degradación de la cubierta vegetal.

Acciones susceptibles de generar impacto

La única acción que genera este impacto está relacionada con el desbroce y decapado de la tierra vegetal realizado en la primera fase del movimiento de tierras.

Indicadores de impacto empleados

Los indicadores de impactos usados para valorar esta alteración ambiental son, por un lado, la superficie de vegetación afectada, y, por otro, su tipología y valor ecológico.

Caracterización del impacto

De acuerdo con los caracteres que aparecen en la ley 21/2013 este impacto debe considerarse: adverso, temporal, acumulativo, directo, irreversible, recuperable, irregular y contínuo.

Análisis y valoración final

La zona propuesta como de explotación tiene una superficie de 13,3 ha y está actualmente ocupada en más de un 50% por cultivos ceralísticos de secano (5,72 ha), apareciendo únicamente en parcelas aisladas pastizales con arbustos y algunas carrascas (2,63 ha); el resto de la superficie hasta completar las 13,3 ha se desarrolla sobre una zona explotada en su primer

banco y de la que resta la explotación del segundo banco. La planta ya existe y se localiza en un antiguo hueco de explotación.

En consecuencia, sólo una superficie de 8,35 ha es la que presenta actualmente una vegetación natural o un uso agrícola.

Por otra parte, las 2,63 ha que contienen vegetación natural presentan una calidad media, ya que están constituidas por pastizales fácilmente recuperables con unas pocas especies arbustivas y algún ejemplar arbóreo muy disperso, ya que la mayor parte de los *Quercus* presentes tienen un estado arbustivo sin un porte arbóreo claramente definido.

No obstante, el proyecto de explotación contempla la restauración del terreno a sus usos originales, incorporando tanto los usos agrícolas que existen antes de empezar a explotar como las zonas de pastizal-matorral con encinas.

Aquellos ejemplares de encina que por sus características fitosanitarias y dasométricas sean susceptibles de ser transplantados, serán ubicados en las zonas a restaurar en la zona de explotación actual o en otras zonas que ya hayan sido restauradas.

En consecuencia, el nivel del impacto sobre la vegetación y los usos del suelo se considera COMPATIBLE con las acciones de restauración ya propuestas en el Proyecto.

5.4.7. ***EFECTOS SOBRE LA FAUNA***

De forma general las afecciones sobre este elemento están relacionadas con la destrucción y/o alteración de hábitats y la alteración en el comportamiento animal.

Acciones susceptibles de generar impacto

Las acciones de proyecto que generan la destrucción y/o alteración del hábitat son las relacionadas con el movimiento de tierras. La alteración en

el comportamiento animal estará producida en general por todo el proyecto de explotación (perforaciones y voladuras, carga y transporte del mineral, etc.) y por el funcionamiento de la propia planta.

Indicadores de impacto empleados

Los indicadores utilizados en este caso están relacionados con la superficie afectada del hábitat y la importancia de la fauna que alberga dicho hábitat.

Caracterización del impacto

De acuerdo con los caracteres que aparecen en la ley 21/2013 este impacto debe considerarse: adverso, temporal, simple, indirecto, irreversible, recuperable, irregular y discontinuo.

Análisis y valoración final

La gran mayoría de las modificaciones originadas en los diferentes elementos del medio físico, van a afectar en mayor o menor medida a los distintos grupos faunísticos; esta afección depende en gran parte de la sensibilidad de la(s) especie(s) en cuestión a los cambios del entorno en el que habitan. También influye en gran medida el aumento de la frecuentación humana a sus áreas vitales.

La superficie de explotación es de 13,3 ha y actualmente está ocupada en más de un 50% por usos agrícolas; asimismo, hay un 20% de la superficie propuesta para la explotación de la que ya se ha extraído el primer banco, por lo que actualmente está alterada. La planta ocupa 5,3 ha y está en funcionamiento.

Por otra parte, tal y como se ha señalado anteriormente, las especies faunísticas existentes en esta zona susceptible de explotación pertenecen mayoritariamente a comunidades de vertebrados propias de espacios

agrícolas sin una relevancia especial, estando, asimismo, la zona de explotación suficientemente alejada de ZEPA e IBA.

Por último, el proyecto de explotación contempla la restauración del terreno a sus usos originales, incorporando los usos agrícolas y pastizales-matorrales con encinas que existieron antes de empezar a explotar.

En consecuencia, la alteración producida sobre la fauna y los biotopos existentes se considera COMPATIBLE.

5.4.8. ***EFECTOS SOBRE EL PAISAJE***

Las afecciones fundamentales que se producirán desde el punto de vista visual están relacionadas con el cambio en la estructura del paisaje.

Acciones susceptibles de generar impacto

Las acciones que generan un cambio en el paisaje están relacionadas con los movimientos de tierras necesarios para la explotación de la caliza con la consiguiente creación de un hueco.

Indicadores de impacto empleados

En este caso los indicadores empleados están relacionados con las superficies afectadas por la actuación, la calidad y fragilidad de las superficies alteradas, y la accesibilidad visual.

Caracterización del impacto

De acuerdo con los caracteres que aparecen en la ley 21/2013 este impacto debe considerarse: adverso, permanente, simple, indirecto, irreversible, recuperable y contínuo.

Análisis y valoración final

La zona propuesta como de explotación tiene una superficie de 13,3 ha. La calidad del paisaje de la unidad existente en la zona de explotación es baja. En cuanto a la fragilidad, debe considerarse igualmente baja para esta

actividad. Además, la explotación no es visible desde el núcleo urbano de Valdilecha (el más próximo situado a 2,6 km) ni desde la carretera M-221. En definitiva, su visibilidad puede considerarse baja, fundamentalmente por los elementos apantalladores que existen (morfología) y porque la explotación se hace hacia abajo, quedando la explotación circunscrita al hueco.

No se podrá recuperar la morfología original del terreno, quedando una serie de taludes 3H:1V en el perímetro de la explotación. Estos taludes se han tendido considerablemente para que visualmente no rompan el paisaje, siendo posteriormente revegetados para aumentar la integración en el conjunto del territorio, tal y como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 58. Hueco de la explotación ya restaurado

En cuanto a la planta, está igualmente deprimida en el terreno, en un hueco antiguo de explotación. Además, tal y como se especificaba en la

DIA, se han realizado una serie de plantaciones entre la carretera M-221 y la planta con el objeto de minimizar las visualizaciones.

En consecuencia, la alteración producida se considera COMPATIBLE, sin que se requieran otras medidas protectoras o correctoras adicionales a las ya contenidas en el Proyecto.

5.4.9. ***EFECTOS SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS***

De acuerdo con la información recabada del Área de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid, la concesión está atravesada por una vía pecuaria, la Vereda de Valdilecha a Tielmes.

Esta vía pecuaria queda situada entre la planta de tratamiento y la zona de explotación, sin que se vea afectada por la zona definida de explotación en este proyecto.

Se presentó una traza nueva de la vía pecuaria que atraviesa la concesión y que su amojonamiento se realizó en septiembre de 2010. El estado actual es que la explotación no utiliza dicha vía y sólo es atravesada para el tránsito de la maquinaria de la explotación en dos puntos.

En consecuencia, la alteración producida se considera NULA, ya que la vía pecuaria queda fuera de la zona de explotación.

No obstante, en todo momento se estará a lo que condicione el Área de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid respecto a su uso.

5.4.10. ***EFECTOS SOBRE LAS ÁREAS ESPECIALES***

Dentro del término municipal de Carabaña no existe ningún Espacio Natural Protegido declarado por normativa estatal o autonómica. Tampoco existe ninguna ZEPA y el LIC más próximo se sitúa a 3,2 km al Sureste. También aparece una mancha catalogada como Monte Preservado a 0,3 km al Este. Asimismo, no hay zonas húmedas ni embalses de la Comunidad de Madrid catalogados de acuerdo a la Ley 7/1990.

Una parte de la zona de actuación se encuentra catalogada como Habitat de Interés comunitario, concretamente el Habitat 4090 (Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga) "*Lino differentis – Salvietum lavandilufoliae*".

La cartografía oficial muestra como gran parte de la zona propuesta para explotar está catalogada como hábitat de interés comunitario tal y como se aprecia en el siguiente detalle.

Figura 59. Detalle de áreas Hábitat sobre la zona de explotación.

La actuación propuesta supone una alteración evidente de este hábitat, ya que se produce una transformación del uso y del suelo. Aun así, dicha alteración no se considera de especial relevancia dada la superficie de afección y al no tratarse de un hábitat prioritario.

Por otra parte, en el plan de restauración se contempla la reposición de muchas de las citadas especies, lo que debería ser suficiente para, una vez naturalizada la zona, se vuelvan a recuperar los valores previos de vegetación. En efecto, para compensar esta afección se restituirá, al menos,

una superficie equivalente a la alterada de monte (0,56 + 2,07 ha) con las especies herbáceas, arbustivas y arbóreas que actualmente aparecen en la zona afectada.

No obstante, la mayor parte de la zona señalizada como hábitat está ocupada por campos de cultivo, incluyéndose asimismo la zona ya explotada y/o en explotación.

En consecuencia, la zona de explotación no afecta a ninguno de los espacios protegidos considerados como Áreas Especiales en la Comunidad de Madrid, por lo que no se producirá ningún efecto en este sentido.

5.4.11. ***IMPACTOS SOBRE EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO***

Se ha solicitado al Ayuntamiento de Carabaña el certificado de viabilidad urbanística de la explotación, estando a la espera de su recepción (ver Anexo III).

5.4.12. ***EFECTOS SOBRE EL PATRIMONIO HISTÓRICO***

Una vez que se obtenga la declaración de impacto ambiental se solicitará la hoja informativa a la Dirección General de Patrimonio Histórico. Una vez recibida dicha hoja, se estará a las especificaciones indicadas en la misma.

No obstante, ya se redactó un "Estudio de recursos históricos-patrimoniales" en octubre de 1996 para las fases 1 y 2, en el que se concluye que la explotación puede realizarse, a priori, sin problemas y sin que sufra ninguna alteración, siempre que se tenga en cuenta el Plan de Medidas Correctoras (ver anexo IV en el que se aporta el texto íntegro de dicho estudio).

5.4.13. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

El análisis de los impactos socioeconómicos tiene un campo de acción con complicadas interrelaciones y en el que los cambios son, a menudo, causa y efecto de múltiples impactos en otras variables naturales, siendo también difícil distinguir entre procesos resultantes de un impacto específico y tendencias generales de cambio ya presentes en la comunidad.

Para definir los impactos que las actividades van a producir en cada una de las áreas de actividad humana es necesario ponderar las principales características técnicas de la actuación, así como determinar su campo de influencia, tanto sectorial como espacialmente.

Los impactos que se considerarán en este apartado serán: Afección a infraestructuras; Cambios en los usos del suelo.

5.4.13.1. AFECCIÓN A INFRAESTRUCTURAS

No se estiman como significativos los impactos a infraestructuras viarias, dado el escaso volumen de desplazamientos derivados de la explotación en días de actividad, estimado en unos 20 camiones.

Por otra parte, con el objeto de minimizar afecciones al camino de acceso desde la zona de explotación hasta la planta de tratamiento, se realizarán una serie de labores de mantenimiento con la cuchara de la pala cargadora para mantenerlo lo más allanado posible y sin barro acumulado. Este camino cruza una vía pecuaria, por lo que en todo momento se estará a lo que condicione el Área de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid.

5.4.13.2. CAMBIOS EN LOS USOS DEL SUELO

Más de un 50% de la superficie de las parcelas localizadas en la zona de explotación están ocupadas por cultivos cerealísticos de secano (5,72 ha); también hay 2,63 ha ocupadas por pastizal-matorral con encinas dispersas; el resto de la superficie de explotación hasta completar las 13,3 ha propuestas se desarrollará sobre terreno minero parcialmente explotado.

En consecuencia, se producirá un cambio de uso temporal durante los 10 años que resta de concesión. No obstante, a medida que avance la explotación se irán restaurando zonas y devolviéndolas a usos iniciales hasta completar el 100% de las 13,3 ha afectadas.

En cualquier caso, tanto por la temporalidad del efecto como por la reducida superficie afectada, el impacto se considera COMPATIBLE, sin que se requieran más medidas que las ya contempladas en el proyecto.

5.4.14. ESTUDIO DE LOS EFECTOS ESPERADOS DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE LOS RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE DESASTRES NATURALES

Según la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, con objeto de garantizar un alto nivel de protección al medio ambiente, se deben tomar las medidas preventivas convenientes, respecto a determinados proyectos, que por su vulnerabilidad ante accidentes graves o catástrofes naturales (inundaciones, terremotos, etc.), puedan tener efectos adversos significativos para el medio ambiente.

En consecuencia, debe tomarse en consideración la posible vulnerabilidad de los proyectos (exposición y resiliencia) ante accidentes graves o catástrofes y el riesgo de que se produzcan dichos accidentes, así como las implicaciones en la probabilidad de efectos adversos significativos para el medio ambiente, buscando determinar cuánto se está preparado para hacer frente a las amenazas específicas que tiene el proyecto, en orden a deducir y diseñar las acciones que debemos emprender para evitar un desastre.

Se entiende por **exposición** a la frecuencia con la que se presenta la situación de riesgo; y la **resiliencia** se define como la capacidad que tiene

el medio para absorber perturbaciones, resistiendo o cambiando, sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad, tras la ocurrencia de un fenómeno o suceso peligroso pudiendo regresar a su estado original una vez que la perturbación ha terminado.

Por **riesgo** se entiende la combinación de la probabilidad de que se desencadene un determinado fenómeno o suceso que, como consecuencia de su propia naturaleza o intensidad y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, puede producir efectos perjudiciales en las personas o pérdidas de bienes.

Según la terminología de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (ISDR), el "riesgo es la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas." También define el Riesgo de desastres como "Las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios, y que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro."

Los riesgos suelen dividirse en naturales y tecnológicos, estos últimos vinculados a la acción del hombre. Al primer grupo corresponden los procesos o fenómenos naturales potencialmente peligrosos. Al segundo grupo los originadas por accidentes tecnológicos o industriales, fallos en infraestructuras o determinadas actividades humanas.

En todo caso, además del fenómeno peligroso, es preciso considerar la vulnerabilidad, como determinante del tipo y cantidad de los daños acaecidos.

Puede considerarse que la **vulnerabilidad** de un proyecto está estrechamente vinculada a las características de este, es decir, viene determinada por factores físicos y sociales, incluidos los económicos, que pueden incidir significativamente en los posibles efectos adversos que sobre el medio ambiente se puedan generar como consecuencia de la ocurrencia de un accidente grave o una catástrofe.

Para la consecución de estos objetivos se debe realizar de forma preliminar una evaluación de riesgos, entendiendo estos como los sucesos o principales amenazas que pueden perturbar el buen funcionamiento del proyecto, y determinar un plan de acción que contemple las medidas pertinentes a ejecutar para atender los diferentes tipos de emergencia, siguiendo las indicaciones establecidas por la legislación de la Unión Europea, contenidas en la Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, o a través de evaluaciones pertinentes realizadas con arreglo a la legislación nacional siempre que se cumplan los requisitos de la Ley 9/2018.

Así, teniendo en cuenta las características y ubicación del proyecto minero analizado, los diferentes fenómenos que se van a estudiar en la superficie objeto de este, al objeto de evaluar la vulnerabilidad frente a accidentes graves o catástrofes derivados de su ocurrencia, son:

- Inundaciones.
- Fenómenos meteorológicos adversos (entre otros, lluvias torrenciales, rachas de fuerte viento, nevadas, heladas por bajas temperaturas, etc..).
- Terremotos o sismos.
- Explosiones e incendios, incluidos los forestales.
- Residuos o emisiones peligrosas.

En relación con los análisis, y la prevención, de estos riesgos el Plan Territorial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Madrid (PLATERCAM) concebido como Plan Director, desarrolla un modelo de planificación basado en un enfoque multirriesgo. Este modelo, que tiene su fundamento en las directrices promulgadas por la Norma Básica de Protección Civil, aprobada para la totalidad del territorio nacional, por el Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, para la elaboración de Planes Territoriales, se plantea a través de un entorno organizativo y

procedimental de carácter común para cualquier tipo de riesgo, permitiendo la configuración de un marco general para el desarrollo de las actuaciones de planificación de protección civil en la Comunidad Autónoma de Madrid.

En la actualidad, desde el mes de abril de 2019 está vigente un nuevo Plan Territorial de Protección Civil, que deroga el antiguo Plan Director aprobado por el Decreto 85/1992, de 17 de diciembre, habida cuenta que a través de la Agencia de Seguridad y Emergencias Madrid 112 se han generado una serie de nuevos mecanismos de coordinación que hacen del todo necesario reflejarse en los actuales Planes de Protección Civil.

Así, ante un episodio en el que se produzca una emergencia, los principales aspectos del nuevo decreto se centran en distintos factores en el que se cuente con una previsión y análisis de posibles riesgos, causas y efectos y zonas de afección; una prevención, análisis e implantación de medidas que reduzcan o eviten situaciones de riesgo o los daños que lo provocan; una planificación donde se establezcan mecanismos de actuación ante situaciones de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública; intervención y puesta en marcha de medidas de socorro y protección de personas, bienes y medio ambiente; información a la población, mediante el desarrollo de canales y contenidos correctos y adecuados; y, por último, rehabilitación mediante el restablecimiento de los servicios públicos indispensables para la vuelta a la normalidad.

El nuevo Plan cuenta con un exhaustivo análisis de riesgos de la Comunidad de Madrid, que permita adoptar las medidas preventivas necesarias no solo a nivel regional, sino también local y particular.

Mediante un visor cartográfico se podrá gestionar una emergencia de un modo más eficaz, previendo la evolución del suceso, sus consecuencias, la distribución geolocalizada de medios y recursos y la transmisión de esta información entre los grupos de acción. Las emergencias contarán desde ahora con mapas de riesgos disponibles en la página web de la Comunidad de Madrid.

Respecto a la intervención en caso de emergencia, se establecen diferentes Situaciones a declarar según nos encontremos en Alerta (Situación 0) o en Emergencia (Situaciones 1, 2 y 3) y se concretan las primeras actuaciones que habría que realizar por las diferentes figuras del Plan. Asimismo, se destaca la necesidad de enlazar correctamente los planes de las diferentes administraciones.

A continuación, se pasa a analizar los distintos tipos de riesgo.

5.4.14.1. ***ANÁLISIS DEL RIESGO DE INUNDACIÓN***

Las inundaciones constituyen posiblemente el fenómeno natural que mayor incidencia tiene en la sociedad y que con mayor frecuencia deriva en situaciones de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública; son, sin duda, una seria amenaza que periódicamente devasta tierras, bienes, infraestructuras y vidas humanas, tanto en zonas rurales como urbanas.

Normalmente, este fenómeno está asociado con el aumento extraordinario del caudal de agua en un cauce (avenida fluvial), pero existen otros mecanismos que, solos o combinados, pueden generar inundaciones: precipitaciones muy intensas en zonas urbanas, deshielos bruscos, factores orográficos, intervención humana, etc.

El objetivo principal del análisis del riesgo sobre esta amenaza es obtener una evaluación preliminar de aquellas zonas que tengan riesgo potencial de inundación en el ámbito del proyecto, y con el objeto de proceder al correcto diseño de las instalaciones y establecimiento de medidas preventivas, de cara a evitar que se produzcan accidentes o catástrofes tanto en la explotación (hueco y accesos) como en la planta de clasificación y lavado de áridos donde se pretenden tratar los recursos extraídos.

En España, el régimen pluviométrico es muy variable, pasando de estados de sequía a fuertes precipitaciones que en pocas horas alcanzan valores superiores al promedio. Estas precipitaciones extraordinarias

provocan caudales extremos, habitualmente denominados crecidas, avenidas o riadas, que al desbordar su cauce habitual provocan la inundación de terrenos, afectando a personas y bienes.

La gran desproporción entre los caudales ordinarios y extraordinarios de algunos ríos, en un breve plazo de tiempo, y los graves daños que estos producen, hace que el problema de las inundaciones revista en España una especial gravedad.

Las inundaciones constituyen el fenómeno natural con mayor impacto económico y social en España. Desde épocas remotas se tienen registros de episodios de inundaciones con graves consecuencias sobre la población. El riesgo de inundaciones afecta prácticamente a toda la geografía española, aunque el territorio más castigado se centra en las costas mediterráneas y cantábricas y en los espacios fluviales de los grandes ríos peninsulares.

La pluviometría más torrencial se desarrolla a lo largo de los litorales mediterráneo y cantábrico, Pirineos, y divisorias del Guadiana y Tajo, produciéndose en las dos mesetas una lluvia, en general, más uniforme. Sin embargo, se pueden encontrar episodios aislados a lo largo de todo el territorio.

En la Comunidad de Madrid el riesgo de inundaciones tiene gran relevancia debido principalmente a la fuerte presión demográfica y económica. Así, la escasez de terrenos en muchas poblaciones hace que se invadan, con viviendas e industrias principalmente, cauces de corrientes permanentes o no, ignorando o despreciando el riesgo de inundación.

La fuerte presión demográfica y económica, y la escasez de terrenos en muchas poblaciones hacen que se invadan cauces de corrientes permanentes ignorando o despreciando el riesgo de inundación.

Normalmente, es la interacción de una serie de factores lo que provoca y agrava las inundaciones. Así, en nuestra comunidad son factores meteorológicos (lluvia y deshielo) e hidrológicos (caudal circulante y estado

en que se encuentren los cauces) los que provocan inundaciones, que se agravan por factores geomorfológicos y por la intervención humana (invasión del dominio público hidráulico).

Existe un gran número de antecedentes sobre inundaciones históricas en la Comunidad de Madrid, que se recogen en un trabajo realizado por la Comisión Técnica de Inundaciones "Estudio de Inundaciones Históricas. Mapa de Riesgos Potenciales Cuenca del Tajo", del año 1985. En toda la Cuenca del Tajo se recogen 159 antecedentes de inundaciones históricas, desde el año 849 hasta 1985. De ellas, 85 se localizan en la Comunidad de Madrid, lo que supone más de la mitad del total de toda la cuenca.

Los municipios que han sufrido mayores inundaciones históricas se sitúan en las cuencas de los ríos Tajo, Jarama y Henares, y son: Aranjuez (con 58 inundaciones), Alcalá de Henares (10), Madrid (6) y Paracuellos del Jarama (6).

Como se ha referido anteriormente, el acaecimiento de inundaciones puede deberse a factores naturales, como son los meteorológicos, hidrológicos, geomorfológicos, y/o tecnológicos, como la rotura de presas, si bien, estando tan regulada como está la cuenca del Tajo, estos fenómenos vendrían a la postre provocados por la interacción de varios de estos factores, que, a continuación, se analizan más pormenorizadamente.

Factores meteorológicos

El exceso de precipitación puede provocar por sí mismo inundaciones. En la Comunidad de Madrid la mayor parte de las inundaciones derivan de situaciones meteorológicas que favorecen precipitaciones intensas.

El exceso de precipitación se debe fundamentalmente a:

- Perturbaciones de tipo frontal, normalmente de origen Atlántico, que provocan precipitaciones intensas y persistentes

en el tiempo, y generan crecidas generalizadas e importantes en los cauces.

- Perturbaciones no frontales que dan lugar a precipitaciones muy intensas en espacios muy cortos de tiempo. En estos casos el Sistema Central actúa como mecanismo de disparo, lo que acelera y agrava el fenómeno.

El Plan de Fenómenos Meteorológicos Adversos en la Comunidad de Madrid se activa, en el área metropolitana, cuando se esperan precipitaciones superiores a 20 l/m2/1 hora y 60 l/m2/12 horas.

Estos valores son muy bajos comparados con otras zonas peninsulares, pero la experiencia ha demostrado que con valores de esa índole se producen problemas. En la Figura 1 se representan las isomáximas de precipitaciones en veinticuatro horas para un periodo de retorno de 100 años, con dos zonas por encima de 200 mm, una en el valle del Lozoya y otra hacia el este en Campo Real. Por otra parte, hay que indicar la gran irregularidad en las precipitaciones diaria, estacional e interanual en nuestro territorio.

La zona de la meseta de Campo Real, en la que se emplaza el proyecto analizado, cuenta con un clima mediterráneo continentalizado. De acuerdo a los criterios de clasificación climática de Köppen modificada el clima de Arganda del Rey es de tipo Csa (mediterráneo). Veranos largos, secos y calurosos, e inviernos igualmente largos y rigurosos, dan paso a primaveras y otoños cortos y templados.

Según los registros históricos desde el año 1920, en la estación meteorológica más cercana a la de estudio, la del aeropuerto Madrid-Barajas situada a una distancia de 34 km, la precipitación máxima en 24 h ha sido de 73,4 mm (13 nov 1963). La figura 1 muestra el mapa de isolíneas de precipitación máxima diaria del área de estudio, para un periodo de retorno de 100 años.

No obstante, si tomamos los datos del valor máximo de las precipitaciones diarias registradas durante el año, y construimos la serie de los valores anuales de pluviometría, admitiéndose la hipótesis, muy contrastada por la experiencia, de que la distribución de probabilidad acumulada de precipitaciones máximas diarias anuales se ajusta a la distribución de Gumbel, podremos conocer de forma analítica la precipitación esperable para un determinado periodo de retorno.

Por otro lado, también resulta muy aproximada para determinar la precipitación máxima en la zona la ley de distribución SQRT-ET Máx. empleando para ello los valores máximos estadísticos de precipitaciones diarias para las Estaciones Meteorológicas controladas por el Ministerio de Fomento, y publicadas en "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular". Serie Monografías. 1999. (en http://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/ABE22688-F967-4902-BA96-51FE8AB76145/55856/0610300.pdf)

Figura 1: Mapa de isomáximas de precipitación en 24 horas para un período de retorno de 100 años, con localización de la actividad extractiva analizada.

Para la localización exacta del área, próxima a la localidad de Carabaña, se obtiene según el gráfico de la Figura 2, un valor medio de P de la máxima precipitación diaria anual y un coeficiente de variación Cv:

- P= 41,5 mm
- Cv= 0,338

Con el empleo de la Tabla I, para los periodos de retorno considerados T (2, 10 y 25 años) y el Valor de Cv, se obtiene el factor de amplificación YT (T, Cv) que resulta ser de

- T (2 años): **0,924**
- T (10 años): **1,423**
- T (25 años): **1,717**

Figura 2. Mapa de isolíneas de Precipitación Media para la zona de estudio.

por lo que realizando el producto del citado factor de amplificación YT por el valor medio P (41,5 mm) se obtiene el cuantil de la precipitación diaria máxima para el periodo de retorno deseado XT,

- XT (2 años): **38,35 mm/día**
- XT (10 años): **59,05 mm/día**
- XT (25 años) **71,26 mm/día.**

	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
C_v	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Tabla I Cuantiles Y_t ,de la Ley SQRT-ET max, también denominados Factores de Amplificación K_T, en el "Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular" (1997).

Este último valor es muy aproximado al de mayor precipitación diaria (73,4 mm).

Los cálculos hidráulicos realizados para el diseño de las obras de gestión de pluviales han considerado todos estos datos extremos, por lo que es de esperar que el impacto de una fuerte precipitación en el desarrollo del proyecto esté siempre bajo control, y habida cuenta que la gestión de pluviales dentro del área minera se realizarán sobre un relieve deprimido no existirá riesgo de interferencia o extensión de los posibles daños causados por dichas precipitaciones intensas al medio natural circundante.

Factores hidrológicos

Tan sólo el 14% del territorio de la Cuenca del Tajo pertenece a la Comunidad de Madrid. Sin embargo, es aquí donde se encuentra más del 80% de la población que reside en ella, lo que implica una elevada demanda de abastecimiento de agua y una buena infraestructura hidráulica para satisfacer esa demanda. De hecho, existen una treintena de embalses, lo que significa un alto grado de regulación hidráulica.

La Cuenca del Tajo tiene, en general, una capacidad de respuesta lenta ante procesos de inundación, con una cuenca de drenaje amplia y una gran capacidad de autorregulación y autolaminación de inundaciones.

En la Tabla 2 se presentan los caudales punta calculados para distintos períodos de retorno (10, 50, 100 y 500 años), en las distintas subcuencas de la Comunidad. En la sierra madrileña se superan las 50 nevadas al año, lo que indica la gran importancia de la nieve y el deshielo en el balance hidrológico de la Comunidad, aportando una gran cantidad de agua a los cauces fluviales.

Subcuencas	período de retorno (años)			
	10	50	100	500
Río Tajo hasta confluencia con Jarama	2345	3283	3470	4221
Río Jarama hasta confluencia con Lozoya	460	630	788	1008
Río Lozoya hasta confluencia con Jarama	600	845	983	1327
Río Jarama hasta confluencia con Río Guadalix	921	1269	1432	1841
Río Guadalix	323	495	561	660
Río Jarama hasta confluencia con Henares	1140	1510	1709	2080
Río Henares hasta confluencia con R. Salado	228	310	367	489
Río Henares hasta confluencia con Jarama	1450	1906	2113	2569
Río Manzanares confluencia con Navacerrada	112	168	196	269
Río Navacerrada	158	223	260	344
Río Manzanares hasta confluencia con Río Jarama	720	994	1118	1490
Río Tajo hasta confluencia R. Algodor	3923	5077	5769	6692
Río Guadarrama hasta confluencia R. Aulencia	395	582	675	820
Río Aulencia	225	305	360	480
Río Guadarrama (completo)	852	1192	1362	1703
Río Alberche hasta confluencia R. Cofio	750	1030	1152	1545

Río Cofio (completo)	470	640	800	1020
Río Alberche hasta confluencia Río Perales	920	1268	1430	1840
Río Perales (completo)	430	640	750	940
Río Alberche incluyendo Río Perales	1055	1210	1622	2059

Tabla 2: Caudales punta (m^3/s) en la Comunidad de Madrid para diferentes períodos de retorno

Factores geomorfológicos

La morfología del terreno y los materiales que lo constituyen son dos factores que influyen directamente en las inundaciones; así, las zonas situadas en collados y depresiones con problemas de drenaje natural son potencialmente inundables, y las zonas con un substrato impermeable, que aumenta la escorrentía superficial, son más fácilmente anegables o inundables.

El desnivel topográfico entre la cota más elevada y la más baja del territorio de la zona concreta de estudio, las diferencias altimétricas apenas alcanzan los 26 m (máxima de 811 m snm, al Este, y mínima de 785 m snm, en la zona central) en el área extractiva, situada al Este y de ubicación de la planta de tratamiento, al Oeste, están suficientemente alejadas (410 m) de la cabecera y margen occidental del Arroyo de las Dehesillas, asentadas sobre terrenos el páramo calcáreo, con pendientes nunca superiores al 2%, salvo en la zona de vertientes, donde las pendientes pueden superar el 40%.

Dichos terrenos drenan las escorrentías hacia el O y el SO, de manera más o menos difusa, sin concentración de flujos en arroyos permanentes, si acaso, concentradas muy limitadamente durante el periodo de lluvias en el

arroyo Las Dehesillas que funcionan hidráulicamente tan solo en régimen temporal.

En este sentido, cabe señalar que la topografía condiciona directamente la velocidad de flujo del agua, que es de una gran importancia para la determinación de daños, así alturas de lámina de agua bajas, pero con gran velocidad de flujo, pueden llegar a ser altamente destructivas. De ahí que el proyecto minero evite, en todo momento, la interferencia de los movimientos de excavación sobre zonas deprimidas, evitando así la inundación de los terrenos de explotación. El riego de inundación del hueco minero, deprimido por las obras de excavación se evitará dejando (1) sin explotar un macizo de al menos 2 m de espesor del yacimiento situado por encima del nivel máximo de saturación, en conexión hidráulica directa con el acuífero infrayacente, asociado a la fracturación y desarrollo kárstico de la formación miocena Fm. Calizas del Páramo, que a su vez satura la formación detrítica basal (areniscas y conglomerados), las cuales descargan en las vertientes, en el contacto con las formaciones impermeables (arcillas y margas de la Unidad Intermedia), y (2) construyendo un estanque temporal de tormentas en la zona más deprimida del hueco minero, con dimensiones adecuadas tras tener en cuenta los valores de posible precipitación máxima.

De la misma forma, los accesos evitarán las líneas de salidas de los flujos ante posibles episodios de fuerte precipitación, construyendo los pasos de agua pertinentes para evitar la inundación, y con ello la intransitabilidad de los viales.

Igualmente, los terrenos de la planta de tratamiento tampoco ocupan territorio por donde discurran las principales líneas de flujo superficial del territorio, por lo que el impacto del proyecto en la correcta gestión de la escorrentía, sin interferir el cauce del Jarama, ni, como se verá más adelante, sus zonas de probable inundación, es poco significativo.

Factores tecnológicos: Intervención humana.

Posiblemente, este es el factor que más influye en las inundaciones de nuestra Comunidad, en especial porque agrava las consecuencias del propio fenómeno generado, de forma natural, por los periodos de intensa precipitación. A continuación, se resumen las principales intervenciones humanas:

- *Deforestación y prácticas de cultivo erróneo*: aumenta el tamaño, frecuencia y gravedad de las inundaciones al retener el suelo menos agua y aumentar la carga sólida.

- *Extracción de áridos en los cauces*: provocan alteraciones en el curso natural, pudiendo los materiales estériles provocar tapones totales o parciales del río, y aumentando además la carga sólida durante la avenida. Este aspecto afecta principalmente al río Jarama y, en menor medida, al río Guadarrama.

- *Invasión del dominio público hidráulico*: construcción de viviendas, industrias, infraestructura de comunicaciones, asentamientos humanos, etc. en cauces de ríos obstaculizando el curso natural de las aguas. Los ríos más afectados son el Alberche, el Jarama, el Guadarrama y el Manzanares, así como numerosos arroyos de segundo orden en zonas con importante presión urbanística.

- *Incorrecta gestión y rotura de presas*: aunque la construcción de una presa se hace siguiendo unas normativas y especificaciones técnicas estrictas y rigurosas, nunca puede afirmarse que una presa sea absolutamente segura, por lo que todas ellas constituyen un riesgo potencial. De igual forma, una incorrecta gestión en los embalses puede dar lugar a elevación del nivel de agua en los cauces y provocar inundaciones, en lugar de laminar la avenida como debieran hacer.

- *Canalizaciones en los cauces*: aumentan el caudal punta en las avenidas y, por tanto, el riesgo de inundación aguas abajo de las mismas. El tramo de cauce canalizado más importante es el del río Manzanares a su paso por la capital.

- *Urbanización de extensas áreas de terreno*, con la consiguiente disminución de la capacidad de infiltración del suelo, que aumenta el caudal de descarga y disminuye el tiempo de concentración de la avenida, lo que reduce el tiempo de respuesta.

En este sentido, cabe indicar que la actividad minera analizada se proyecta sin afección del DPH, y sin interesar zonas arboladas, a la vez que procurará una progresiva restitución de los usos agrarios actuales, simultáneamente con el avance extractivo.

Riesgo de inundación en el ámbito territorial del proyecto

El territorio donde se ubica el proyecto, entre los términos municipales de Valdilecha y Carabaña, no cuenta con Plan Territorial de Protección Civil, por lo que es de aplicación el Plan Territorial del conjunto de la Comunidad de Madrid.

Atendiendo al posicionamiento o localización de los centros de producción (área de explotación y planta de tratamiento) del proyecto respecto de las zonas inundables, cabe indicar que el análisis del riesgo potencial de que las zonas de operaciones (explotación y tratamiento) del proyecto sean afectadas por procesos de inundación se ha llevado a cabo atendiendo a los resultados que el propio organismo de cuenca, la Confederación Hidrográfica del Tajo, posee sobre el territorio, a través del estudio "Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación en la Demarcación Hidrográfica del Tajo (EPRI)", teniendo por finalidad la identificación y

clasificación de las áreas inundables del territorio de la Comunidad de Madrid, de acuerdo con los criterios siguientes:

a) Zonas de inundación frecuente: zonas inundables para avenidas de período de retorno de 50 años.

b) Zonas de inundación ocasional: zonas inundables para avenidas de período de retorno entre 50 y 100 años.

c) Zonas de inundación excepcional: zonas inundables para avenidas de período de retorno entre 100 y 500 años.

Esta zonificación se revisó posteriormente teniendo en cuenta la delimitación de zonas que se derive del desarrollo del Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo, al objeto de la aplicación del art. 14 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, es decir, considerando como zonas inundables las delimitadas por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas en las avenidas cuyo período estadístico de retorno sea de quinientos años, a menos que, a propuesta del Organismo de Cuenca fije, en expediente concreto, la delimitación que en cada caso resulte más adecuada al comportamiento de la corriente.

Se han analizado así, por una parte, los caudales máximos de avenidas para distintos períodos de retorno (50, 100 y 500 años), y por otra, las zonas potencialmente inundables, detectando las zonas de la Cuenca del Tajo con riesgo potencial de sufrir inundaciones, teniendo en cuenta tres posibles fuentes:

- Tramos de los que se tiene referencia de sus inundaciones históricas.

- Inventario de puntos conflictivos.

- Tramos situados agua abajo de los embalses en explotación.

En función de estas fuentes se establece una clasificación de zonas potencialmente inundables:

1) Zonas de máxima prioridad.

2) Zonas de rango intermedio.

3) Zonas de menor rango.

En la cuenca del Tajo se han detectado e identificado 88 subcuencas, ninguna de ellas se clasifica como zona de máxima prioridad (A), 14 lo hacen como zona de riesgo intermedio (B) y 64 como menor rango (C).

Si tenemos en cuenta los límites geográficos de la Comunidad de Madrid, se sitúan en ellos 30 zonas, de las que 26 son de menor riesgo (C), y tan sólo 4 de riesgo intermedio (B), entre las que se sitúa, como Zona de Riesgo Alto, el tramo del río Jarama que va desde la confluencia con el río Henares a la confluencia del Jarama con el río Tajuña, pudiendo afectar entre otros terrenos, a alguna zonas del municipio de Carabaña.

De forma preliminar, puede establecerse que las características geomorfológicas de la zona de explotación, a desarrollar sobre un territorio páramo calizo, así como la zona de emplazamiento de la planta de tratamiento, están bien drenadas superficialmente, con un gradiente más que suficiente para asegurar la evacuación de las escorrentías hacia los ejes fluviales más cercanos, por lo que, no existiendo ninguna barrera natural ni artificial que lo impida, se infiere un nulo riesgo de inundación generado a partir de la zona extractiva.

En todo caso, para evitar la acumulación indeseada de aguas de escorrentía dentro de las zonas deprimidas propias de extracción y de emplazamiento de la planta de tratamiento se dispondrá en la parte inferior del fondo de excavación de un pequeño estanque de tormentas, ocupando en todo caso una superficie de unos 100 m2 x 1,5 m^3 de profundidad (150 m3 de capacidad) cuya posición irá variando progresivamente con el avance extractivo, que acogerá temporalmente las escorrentías naturales

generadas por las pluviales no infiltradas sobre el área extractiva. En la zona de tratamiento se cuenta ya con un pequeño estanque que acoge temporalmente las aguas pluviales caídas dentro del hueco de la Fase 1 de la Hoya de la Minga, debidamente impermeabilizada en su base, y que sirve para suministrar el agua necesaria para el riego de viales y plataformas mineras, al objeto de minimizar el emisión de polvo por el tráfico rodado.

No obstante, dada la proximidad a la cabecera del barranco por el que discurre el arroyo de la Dehesilla, situado a unos 480 m al NO. de la planta de tratamiento, hemos de detenernos a analizar el riesgo de inundación de una manera más pormenorizada.

Así, se ha procedido a consultar la cartografía actualizada disponible sobre zonas inundables dentro de la Cuenca de Tajo, toda vez que el territorio cuenta con un estudio de inundabilidad previo, elaborado por el propio organismo de cuenca (http://sig.mapama.es/snczi/visor.html?herramienta=DPHZI), en donde la peligrosidad o el riesgo potencial de inundación se ha estimado en función de la extensión de la zona inundable por la avenida de 500 años de período de retorno. También han sido analizados periodos de recurrencia de 10, 50, y 100 años.

La Confederación Hidrográfica del Tajo, en el marco de los trabajos de desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, elaboró entre los años 2011-2013 la documentación correspondiente a la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación en la Demarcación Hidrográfica del Tajo (EPRI), identificándose 33 Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) de origen fluvial, con una longitud total de 539,40 km de cauces.

Tras el periodo de consulta pública y tramitación correspondiente, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), con fecha 27 de mayo de 2013, aprobó la EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL RIESGO DE INUNDACIÓN DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO.

El análisis de dicha evaluación viene a establecer que sobre la zona de emplazamiento de la explotación LA ALMENDRILLA y su planta de tratamiento no concurre riesgo potencial de inundación, para los periodos de retorno (T) de 5, 10, 50, 100 y 500 años.

En los esquemas siguientes (Figs. 3 a 6) se representan las localizaciones de la planta de tratamiento y la zona de extracción respecto de las zonas inundables más próximas, para los distintos periodos de retorno, concretados en el arroyo de la Vega, que cursa en el sector oriental del nucleo urbano de Valdilecha (a 2,4 km de la explotación) y en determinados tramos del arroyo Juncal, del barranco del Peñón y el propio río Tajuña, situados, respectivamente, al oeste (y a 3,3 km de la explotación), este (y a 3,5 km de la explotación) y sur (y a 3,7 km de la explotación) de la localidad de Orusco, con riesgos de crecida de hasta 2 m. (ARPSI nº: ES030-05-02).

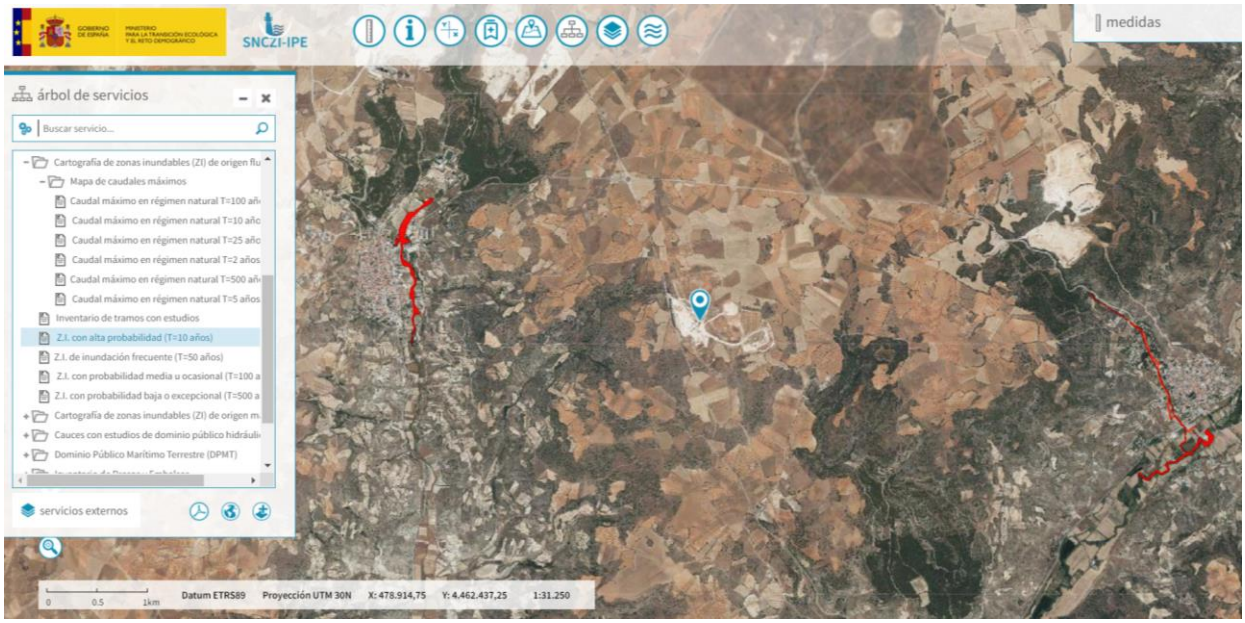


Figura 3: Área inundable (probabilidad alta) para T=10 años. Fuente: SNCZI-IPE. CH Tajo (2013). Véase la no interferencia de dichas área con las de implantación de la Planta de Tratamiento y la de explotación.

Figura 4: Área inundable (probabilidad frecuente) para T=50 años. Fuente: SNCZI-IPE. CH Tajo (2013). Véase la no interferencia de dicha área con las de implantación de la Planta de Tratamiento y la de explotación.

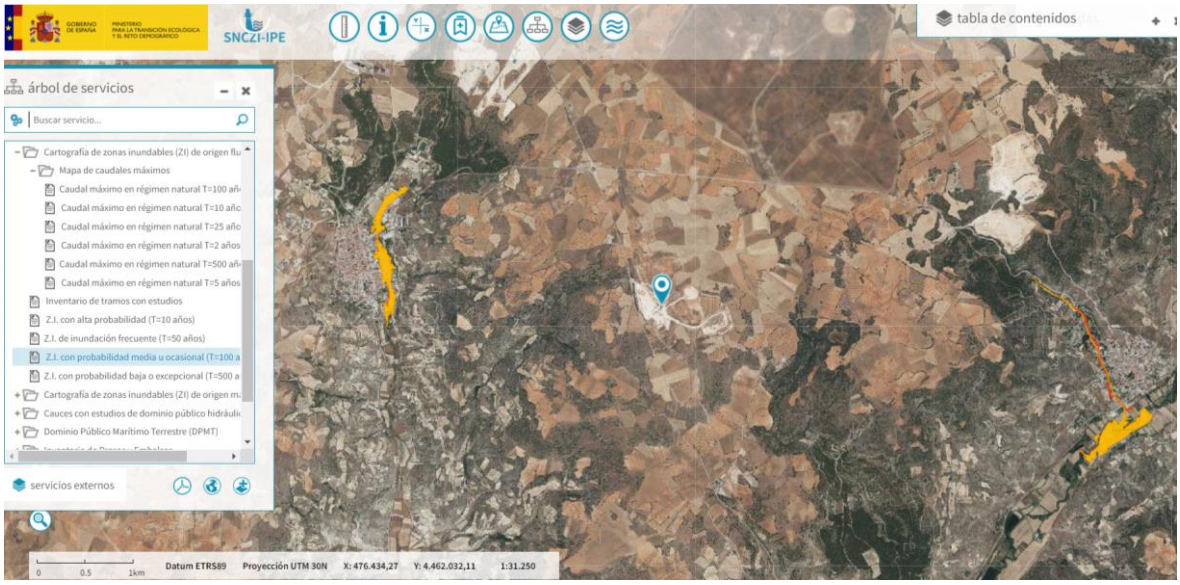


Figura 5: Área inundable (probabilidad media) para T=100 años. Fuente: SNCZI-IPE. CH Tajo (2013). Véase la no interferencia de dicha área con las de implantación de la Planta de Tratamiento y la de explotación.

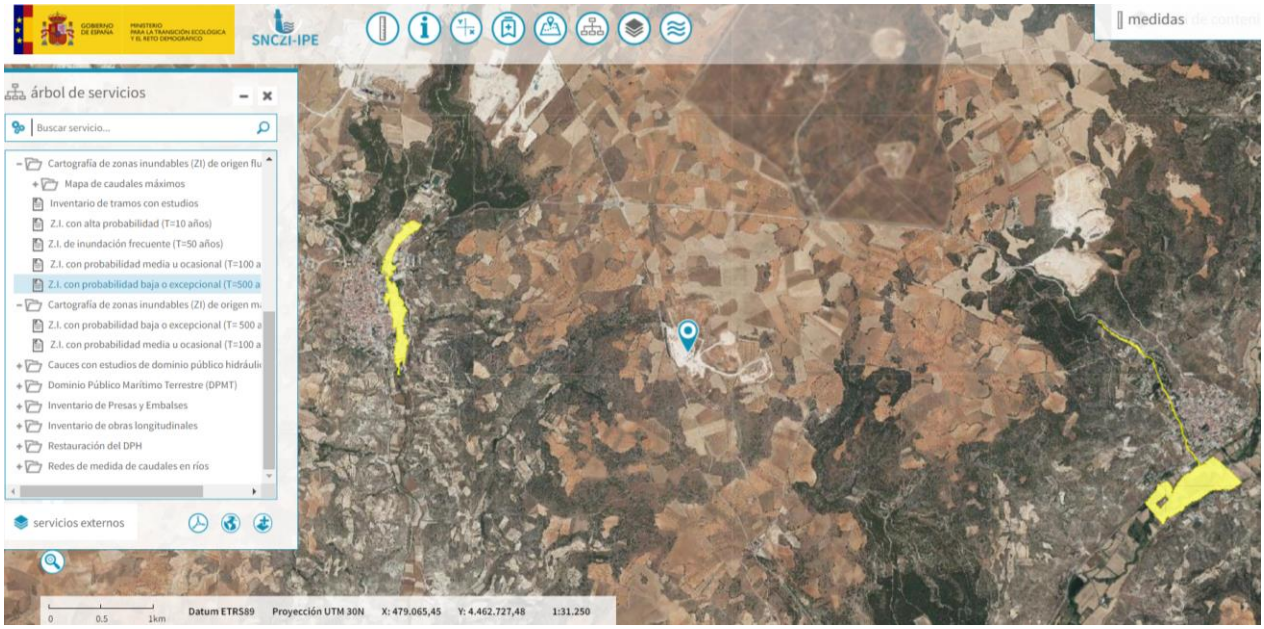


Figura 6: Área inundable (probabilidad baja) para T=500 años. Fuente: SNCZI-IPE. CH Tajo (2013). Véase la no interferencia de dicha área con las de implantación de la Planta de Tratamiento (a excepción de la zona de actual charca de recirculación de agua clarificada) y la de explotación.

Queda, pues, demostrado que los tramos inundables más próximos a las zonas de implantación de la cantera La Almendrilla y a sus instalaciones de beneficio quedan fuera del Listado de Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) de la Cuenca Hidrográfica del Tajo, tal y como muestran los esquemas adjuntos, elaborados por el organismo de cuenca (Fuente: CH Tajo), que forman parte del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, conformado por 186 tramos definidos en la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación en la Demarcación Hidrográfica del Tajo, sobre 672,55 km, de los cuales 10 están vinculados al cauce o la subcuenca hidrográfica del río Tajuña (ARPSI nº: ES030-05-02).

En conclusión, atendiendo a la cartografía del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas inundables (SNCZI), y tal y como se desprende de la

cartografía elaborada por el organismo de cuenca, dentro de su estudio Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación en la Demarcación Hidrográfica del Tajo (2013), **el proyecto se sitúa fuera de zonas inundables** asociadas a los cuatro periodos de retorno estudiados (10, 50, 100 y 500 años), **sin riesgo para las instalaciones tanto de la futura cantera como de la planta de tratamiento**, al no encontrarse el área extractiva y el área de emplazamiento por la planta de tratamiento dentro de ningún Área con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI), y, en consecuencia, puede afirmarse que **no existe en ningún caso riesgo potencial, y mucho menos significativo, de inundación sobre el área de localización de la planta de tratamiento (instalaciones electromecánicas de producción y área de acopios), ni tampoco sobre las áreas de desarrollo de las labores extractivas ss.**

Por lo tanto, teniendo en cuenta la nula probabilidad de inundación según la Cartografía de Zonas Inundables, y Riesgo de Inundación obtenido por la CH Tajo y considerado por PLATERCAM, se establece una probabilidad no significativa de inundación, para el conjunto del proyecto, o lo que es lo mismo, el proyecto no podría generar ni coadyuvar a generar daños o catástrofes a las personas y al medio ambiente derivados de episodios de avenidas o escorrentías, por lo que, teóricamente, **no sería necesario establecer un Plan de Acción específico para hacer frente a la amenaza de inundación**.

No obstante, en orden a procurar un mayor grado de certidumbre y aseguramiento, la empresa promotora del proyecto ha diseñado un Plan de Acción, eminentemente preventivo, ante un hipótético riesgo de inundación, que como se ha determinado anteriormente, difícilmente pudiera llegar a afectar a zonas más o menos próximas del entorno, vinculadas a las zonas de aportación de escorrentías a la cabecera del arroyo de la Dehesilla.

Plan de Acción frente al riesgo de inundación

De forma preliminar, en orden a diseñar este Plan de Acción de medidas se ha de tener en cuenta el contenido del Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones en la Comunidad de Madrid (Plan de Actuación en caso de Inundaciones en la Comunidad de Madrid, Orden 1624/2000, de 18 de abril).

Respecto a la intervención en caso de emergencia, se establecen diferentes Situaciones a declarar según nos encontremos en Alerta (Situación 0) o en Emergencia (Situaciones 1, 2 y 3) y se concretan las primeras actuaciones que habría que realizar por las diferentes figuras del Plan. Asimismo, se destaca la necesidad de enlazar correctamente los planes de las diferentes administraciones.

Como se ha evidenciado en los puntos anteriores el riesgo de inundación en el territorio que nos ocupa se ha llevado a cabo por la Confederación Hidrográfica del Tajo, empleando múltiples fuentes de datos y metodologías, siendo el resultado de su calibración, validación e integración. Por un lado, se han analizado los factores del riesgo (peligrosidad, exposición y vulnerabilidad) mediante técnicas de evaluación multicriterio empleando herramientas SIG, con asignación de pesos a través de encuestas a expertos (método Delphi) para las casi cuarenta variables empleadas.

De esta forma han sido evaluados semicuantitativamente los valores de las diferentes modalidades de la peligrosidad (desbordamiento de corrientes fluviales, precipitación "in situ", e inadecuada gestión de obras hidráulicas), exposición social (total y su variación espacio-temporal), vulnerabilidad social (individual y colectiva) y el riesgo integrado; todo ello para los núcleos de población y los espacios naturales protegidos de la Comunidad de Madrid.

Aunque, en su origen, las crecidas son un fenómeno natural eminentemente físico e hidrológico (respuesta de caudales altos a las fuertes tormentas), en su desarrollo sobre zonas donde hay actividades humanas se convierten en un problema territorial, con amplias repercusiones socioeconómicas, por lo que es importante señalar que, a la hora de reducir los daños, la coordinación de todas las administraciones ha de realizarse de manera eficaz, teniendo en cuenta no solo las medidas estructurales, sino también fomentando medidas de gestión y de ordenación del territorio.

En relación con las inundaciones la Administración, a través del correspondiente ministerio (actualmente Ministerio para la Transición Ecológica), dispone no sólo del aludido Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, que define las zonas potencialmente inundables atendiendo a la Directriz Básica de Inundaciones, aprobada por Acuerdo del Consejo de Ministros de 31 de enero de 1995, sino, también, de los Sistemas Automáticos de Información Hidrológica (SAIHs) para la ayuda en la predicción y gestión de las inundaciones, con registro continuo y comunicación online de los caudales de los diferentes cauces fluviales.

Del mismo modo, en la Comunidad de Madrid, ante el caso de rotura, o desbordamiento por el incorrecto funcionamiento de una presa, la Comunidad, a través del organismo gestor de las mismas, el Canal de Isabel II, cuenta con los denominados Planes de Emergencia de Presas, disponiéndose de la organización y medios adecuados para obtener y comunicar la información sobre incidentes, la comunicación de alertas y la puesta en funcionamiento, en caso necesario, de los sistemas de alarma que se establezcan, todo ello encajado dentro del Sistema Nacional de Protección Civil (Ley 17/2015, de 19 de julio).

En relación con las inundaciones, la directriz básica ante este riesgo establece qué presas con unas características concretas deben contar con un Plan de Emergencia.

En este sentido, en el territorio de la Comunidad de Madrid hay actualmente 21 presas. De las mismas, 13 son de titularidad de Canal de Isabel II (CM) y de todas ellas hay plan de emergencia en presas aprobado y en fase de implantación (Figura 7).

Dentro de las Directrices Básicas de Planificación de Protección Civil, la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones (Resolución del 31 de enero de 1995), establece Planes de Emergencia de Presas, su estructura, organización y criterios de operatividad y respuesta ante factores de riesgo. Los Planes de Presas resaltan por los riesgos que estas puedan generar y así se hace imprescindible un Plan de Emergencia específico para cada presa con el fin de minimizar los posibles riesgos y planificar las correspondientes actuaciones.

Se establece una clasificación de las presas por categorías y en función de la rotura o funcionamiento incorrecto y de la afectación a núcleos urbanos, servicios esenciales, bienes materiales o ambientales.

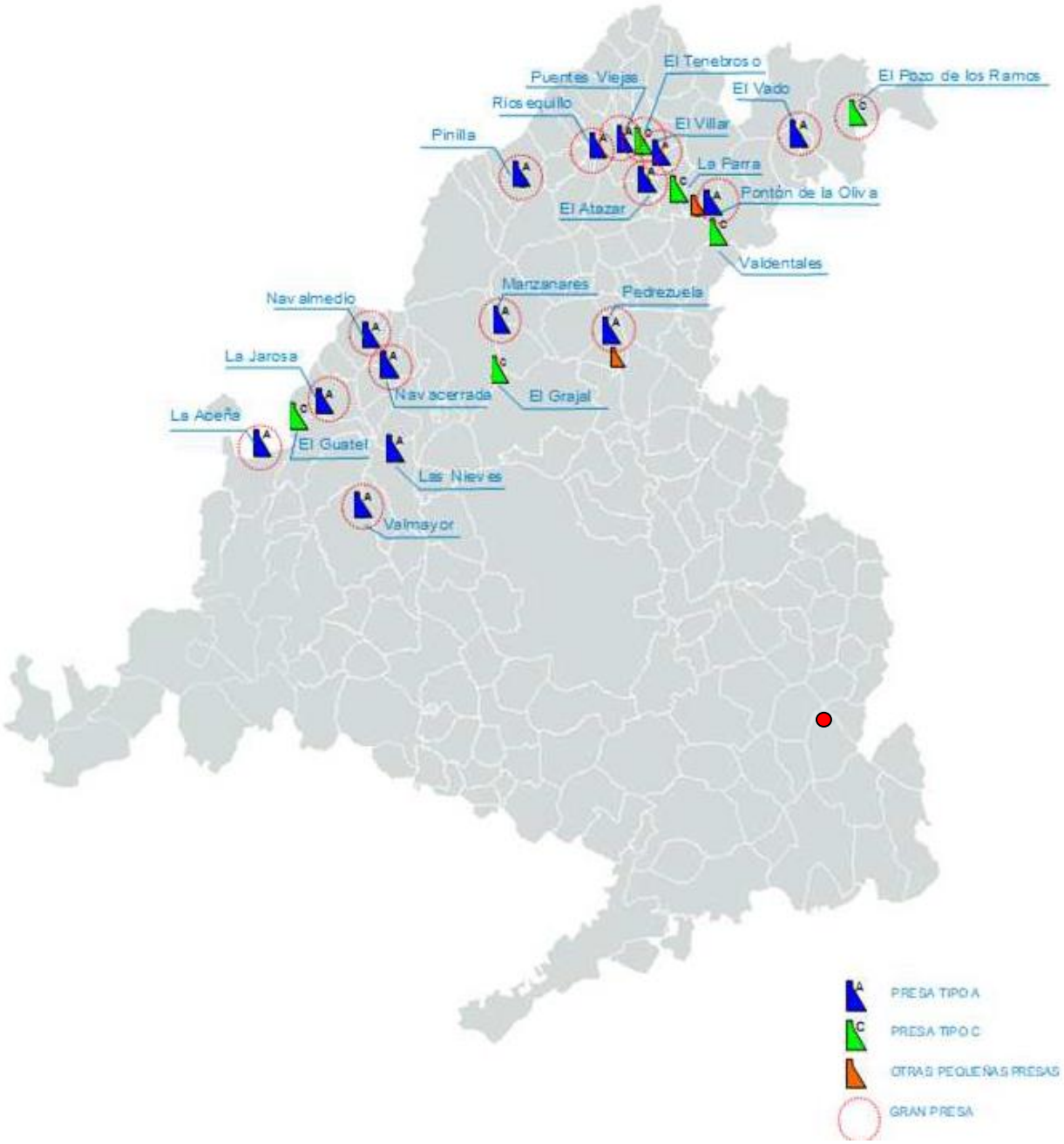


Figura 7. Localización de las presas gestionadas por el Canal de Isabel II y la zona del proyecto.

Esta clasificación es la siguiente:

- CATEGORIA A: Presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede afectar gravemente a núcleos urbanos o servicios esenciales, o producir daños materiales o medio ambientales muy importantes, que requieren de un Plan de Emergencia Específico, homologado por la Comisión Nacional de Protección Civil.

- CATEGORIA B: Presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede ocasionar a daños materiales o ambientales importantes o afectar a un reducido número de viviendas, que requieren de un Plan de Emergencia Específico, homologado por la Comisión Nacional de Protección Civil (CNPC). Presas cuya

- CATEGORIA C: Presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede producir daños materiales de moderada importancia y solo incidentalmente pérdida de vidas humanas. En todo caso, a esta categoría pertenecerán todas las presas no incluidas en las Categorías A o B.

En la clasificación de las Presas de la Comunidad de Madrid hay registradas:

- 13 presas de la categoría A con titularidad CANAL ISABEL II y con Plan de Emergencia realizado.

- 5 presas de la categoría A con titularidad ESTADO, sin Plan de Emergencia.

- 2 presas de la categoría A con titularidad AYUNTAMIENTOS, sin Plan de Emergencia.

- 1 presa de la categoría A con titularidad "OTROS", sin Plan de Emergencia.

- 1 presa de la categoría B con titularidad "OTROS", sin Plan de Emergencia.

Entre las presas de la categoría A con titularidad CANAL ISABEL II y que tienen confeccionado el Plan de Emergencia y aprobado por la Comisión Nacional de Protección Civil para la Comunidad de Madrid, no se encuentra ningun embalse o presa cercano a la zona de implantación del proyecto, por lo que tampoco la administración contempla el riesgo de avenida por rotura de presas sobre el territorio de implantación de la actividad extractiva.

En consecuencia, no es necesario profundizar en el análisis del riesgo de inundación por posible rotura de presas, si bien, se describen a continuación por ser extensible a los riesgos por condiciones meteorológicas extremas los procesos de alerta que la DG de Protección Civil contempla aplicar en el caso de inundaciones.

Proceso de Puesta en Alerta

La activación del Plan de Emergencias por inundación está directamente relacionada con la información disponible.

Se emitirán dos tipos de alerta:

1) ALERTA METEOROLÓGICA

El Centro Meteorológico Territorial de Madrid y Castilla-La Mancha, a través de los diferentes Boletines de Predicción, comunica la posibilidad de que se produzcan precipitaciones intensas y/o prolongadas causantes de problemas de inundaciones. Una vez ha sido informado el Director del Plan, de la posibilidad de que se produzcan precipitaciones significativas, establecerá los contactos necesarios para que permanezcan localizados los responsables del Plan.

A partir de este momento debe empezar el seguimiento de la información, con el fin de precisar de forma clara el desarrollo de la situación. Cuando no se puede obtener información cuantitativa de precipitaciones en tiempo real

a través de las estaciones meteorológicas, se establecerá contacto con los Ayuntamientos de la zona afectada para obtener los siguientes datos.

- Si se han iniciado o no las precipitaciones.

- Si lo han hecho, a partir de qué hora y con qué intensidad.

- Si ha llovido, cuándo ha dejado de hacerlo.

- Si se observa aparato eléctrico en la zona.

2) ALERTA HIDROLÓGICA.

El seguimiento hidrológico es competencia de la Confederación Hidrográfica del Tajo/Dirección General de Obras Hidráulicas que informará de los datos referentes al caudal circulante y nivel de aguas en los distintos aforos existentes, así como de las previsiones para las próximas horas/días. La comunicación de alivio de embalses deberá realizarse lo antes posible. Desde los municipios afectados se informará al director del Plan de lo siguiente:

- Nivel de las aguas en los puntos de referencia de los cauces.
- Situación de los puntos conflictivos: Puntos de desbordamiento. Puntos en los que el paso de las aguas se ve obstaculizado. Puntos conflictivos en las principales vías de comunicación.

Plan de Acción particular a desarrollar por la empresa promotora del proyecto frente al riesgo de inundación

Independientemente de los planes de acción puestos en marcha por la Administración, el promotor del proyecto promoverá la formación e información de sus trabajadores sobre las medidas a adoptar frente al riesgo de inundación, que consistirán básicamente en:

- Despejar de obstáculos (acopios, vehículos, etc.) las zonas más próximas a cauces y vaguadas, o zonas deprimidas (planta de tratamiento), con especial atención a las zonas de estacionamiento y aparcamiento de la maquinaria móvil, que han de localizarse en las zonas más elevadas del terreno circundante (al norte de las instalaciones electromecánicas, en la zona de estacionamiento habilitada cerca de las instalaciones del taller).

- Realizar un control y mantenimiento de las instalaciones fijas, vigilando la robustez de sus estructuras y la solidez de su anclaje al terreno.

- Configuración de los acopios temporales de material y tierras, con formas alargadas y en dirección ligeramente paralela a los cauces más próximos, evitando el depósito de los materiales terrígenos y áridos vendibles sobre zonas de concentración de flujo (arroyos), al objeto de que los mismos no generen estancamientos de los flujos superficiales o escorrentías.

- Información gráfica al personal de las zonas inundables próximas Arroyo de la Vega en la cercana localidad de Valdilecha, y Rio Tajuña, Arroyo Juncal y Barranco del Peñón, en el entorno del pueblo de Orusco, identificando las zonas de seguridad ante posibles avenidas.

- Diseño de un Plan de medidas de autoprotección a adoptar en caso de emergencia por lluvias intensas y/o conocimiento de desbordamientos o rotura en presas, que contempla entre otras las siguientes acciones:

    - Mantenerse permanentemente informado a través de la radio, web y de otros medios de comunicación, de las predicciones meteorológicas y el estado de la situación.

- Los avisos informativos y de evacuación de las zonas inundables se podrán realizar por los siguientes medios:

  - Sirenas acústicas (ciclos de 2 segundos sonando alternadas por periodos de silencio de 3 segundos, instaladas en varios puntos del cauce aguas debajo de la presa. El fin de la alerta se anunciará por una señal continuada de la sirena durante un periodo de 30 segundos.

  - Megafonía móvil en vehículos de policía, Guardia Civil y Protección Civil.

  - Avisos y comunicados de autoridades en emisoras de radio, televisión y redes sociales.

  - Sistemas de aviso masivo por teléfono a la población: Madrid 112

  - Avisos mediante la app My112

- Estar atento a las señales acústicas emitidas por parte del personal de Protección Civil o cualquier otra autoridad (Guardia Civil, servicios municipales, etc.).

- Ante cualquier clase de alerta, alejarse lo más rápidamente posible del cauce de ríos y arroyos, acudiendo a sitios elevados. En el caso del personal de TRAMSA, Obligación de dirigirse a un punto de encuentro, situado en el edificio de oficinas adjuntas a la Planta de Tratamiento.

- Seguir en todo momento las indicaciones de las Autoridades.

- Si llegara a haber riesgo de inundación de las instalaciones desconectar la energía eléctrica utilizando, preferentemente, linternas para el alumbrado.

- Si tiene que desplazarse, procure circular, preferentemente, por carreteras principales y no por caminos situados por márgenes de cauces (ríos y torrentes), vaguadas o zonas bajas de laderas. Informarse de posibles tramos afectados por la inundación.

- No atravesar nunca vados en ríos, arroyos o torrentes inundados.

- No utilizar el teléfono, salvo por causa justificada, al objeto de dejar las líneas libres para uso de los servicios de emergencia.

Conclusiones

Atendiendo al análisis efectuado en relación con el riesgo de inundación, tanto provocada por causas naturales o tecnológicas (p.e. rotura de presa), las áreas donde se pretenden desarrollar las distintas operaciones del proyecto se encuentran sobre territorios de nula probabilidad de inundación, considerando periodos de retorno de hasta 500 años, habida cuenta que ninguna de las actuaciones se desarrollará sobre zonas declaradas como inundables.

En consecuencia, la vulnerabilidad o importancia de los daños sobre el medio ambiente que el proyecto minero analizado puede ocasionar, incluso sobre el funcionamiento del proceso de disipación del riesgo, considerando la distancia del área de la planta de tratamiento y la explotación a las zonas inundables, puede estimarse como Baja, debiendo preverse un elemental Plan de Acción, donde la medida principal, aparte del permanente

conocimiento de los posibles sucesos que pudieran ocasionar una avenida fluvial o una inundación, será la verificación de que no se ocupa por la actividad ninguna zona sensible ante este tipo de fenómenos.

5.4.14.2. RIESGO POR FENÓMENOS CLIMATOLÓGICOS ADVERSOS

Según la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) se considera Fenómeno Meteorológico Adverso (FEMA) a todo evento atmosférico capaz de producir, directa o indirectamente, daños a las personas o daños materiales de consideración, incluyendo los daños al medio ambiente.

Se pretenden caracterizar las zonas donde existe riesgo de producirse estos fenómenos meteorológicos extremos (heladas, nevadas, lluvias torrenciales, nieblas, etc.). Para ello se utiliza como base el análisis de riesgos del METEOCAM (Plan Específico ante el Riesgo por Fenómenos Meteorológicos Adversos), el cual nos permite conocer el valor del riesgo de cada zona a partir de los Índices de Probabilidad de ocurrencia, Daños y Vulnerabilidad.

El índice global de riesgo se calcula con la fórmula **IR= IP x ID x IV**

Siendo:

IR= Índice de Riesgo

IP= Índice de Probabilidad u ocurrencia del riesgo

ID= Índice de Daños previsibles

IV= Índice de Vulnerabilidad

El alcance o la superación de los umbrales establecidos en METEOCAM, para los siguientes fenómenos, dará lugar a la emisión de avisos:

- Lluvias (Acumulaciones en mm en 1 hora o periodo inferior y/o mm en 12 horas)
- Nevadas (Acumulación de nieve en el suelo en cm en 24 horas)
- Vientos (Rachas máximas de viento (km/hora))
- Tormentas (ocurrencia y grado de intensidad)
- Temperaturas máximas (ºC)
- Temperaturas mínimas (ºC)
- Polvo en suspensión (visibilidad en metros)
- Aludes (nivel de riesgo y nivel de salida)
- Nieblas
- Deshielos
- Olas de calor (avisos especiales)
- Olas de frío (avisos especiales)
- Tormenta tropical (avisos especiales)

Están incluidos en el procedimiento de control y aviso aquellos fenómenos que tienen un origen intrínsecamente meteorológico, así como aquellos otros que, no teniendo un carácter propiamente meteorológico, corresponden a sucesos cuya ocurrencia está ligada habitualmente a determinados factores meteorológicos como, por ejemplo, los aludes.

Valores umbrales y niveles de aviso

Con el fin de ofrecer la información más adecuada posible y en armonía con los criterios europeos comunes, se contemplan cuatro niveles básicos, a partir del posible alcance de determinados umbrales. Estos umbrales se han establecido con criterios climatológicos cercanos al concepto de "poco o muy poco frecuente" y de adversidad, en función de la amenaza que puedan suponer para la población. Las denominaciones, significados y recomendaciones a la población de los niveles son los siguientes:

- NIVEL VERDE: No existe ningún riesgo meteorológico. No se espera que el tiempo cause impactos significativos, aunque pueden tener un carácter menor o local.

- NIVEL AMARILLO: No existe riesgo meteorológico para la población en general, aunque sí para alguna actividad concreta. Recomendación: ESTÉ ATENTO. Manténgase informado de la predicción meteorológica más actualizada. Algunas actividades al aire libre pueden verse alteradas.

- NIVEL NARANJA: Existe un riesgo meteorológico importante (fenómenos meteorológicos no habituales y con cierto grado de peligro para las actividades usuales). Recomendación: ESTÉ PREPARADO. Tome precauciones y manténgase informado de la predicción meteorológica más actualizada. Las actividades habituales y al aire libre pueden verse alteradas.

- NIVEL ROJO: El riesgo meteorológico es extremo (fenómenos meteorológicos no habituales, de intensidad excepcional y con un nivel de riesgo para la población muy alto). Recomendación: Tome medidas preventivas y ACTÚE según las indicaciones de las autoridades. Manténgase informado de la predicción meteorológica más actualizada. Las actividades habituales

pueden verse gravemente alteradas. No se desplace en vehículos salvo que sea estrictamente necesario.

Condiciones para la generación de avisos

Se confeccionará un aviso por los siguientes motivos:

- Cuando se prevea que un fenómeno vaya a alcanzar el umbral de adversidad amarillo, naranja o rojo.
- Cuando se tenga conocimiento de que se hayan alcanzado los umbrales, pero los fenómenos en cuestión no hayan sido previstos con anterioridad (fenómeno observado).
- En el caso de las tormentas, una vez que se hayan alcanzado los umbrales naranja o rojo, se podrán emitir avisos de fenómenos observados aun cuando hayan sido previstos con anterioridad, con el fin de añadir información sobre su evolución espacial y temporal.
- Cuando se observe o se prevea de forma inmediata el fin del episodio, antes de lo previsto por el aviso en vigor.
- Cuando se produzcan variaciones significativas que aconsejen modificar el aviso dado inicialmente.
- Cuando sea necesario anular un aviso emitido anteriormente por haber desaparecido las causas que motivaron su emisión.

El alcance o superación del umbral correspondiente está referida a su ocurrencia a nivel de zona de aviso, no en accidentes geográficos muy singulares. Estos casos se atenderán cuando proceda, bien mediante el establecimiento de avisos de nivel "amarillo", o bien por la emisión de

Avisos específicos hacia los usuarios o autoridades de instituciones o responsables de Protección Civil, directamente afectadas por los mismos.

La información se distribuye directamente a diversos organismos e instituciones del Estado, entre ellos las Autoridades responsables de Protección Civil, así como a los distintos medios informativos.

Así mismo, también se difunde al público en general a través de la página web de AEMET, distintos canales de información que la Agencia tiene en las redes sociales (fundamentalmente Twitter) y mecanismos de suscripción a distintos canales en formato RSS y ATOM para diferentes demarcaciones geográficas. Esta información también está disponible en el sistema AEMET OpenData de cara a su reutilización.

Horarios preferentes de emisión de avisos

Las horas preferentes de emisión de avisos son (hora oficial peninsular):

- 09:00: avisos para el día de hoy (D)
- 11:30: avisos para mañana (D+1) y pasado mañana (D+2)
- 23:00: revisión de todos los avisos y avance para D+3 (23:50 en este caso).

No obstante, estas son solo horas preferentes de emisión, pues, en función de la situación y si se cumplen las condiciones de generación de avisos, estos pueden emitirse a cualquier otra hora. La información sobre fenómenos observados no tendrá hora fija ni preferente de difusión. Se emitirán lo antes posible, una vez que se tenga constancia de la ocurrencia del fenómeno causante de su elaboración. Las horas anteriores se entenderán sin perjuicio del formato utilizado para la representación.

Análisis del riesgo por precipitaciones, en forma de lluvia, intensas con o sin aparato eléctrico (tormentas)

La lluvia es una precipitación de agua líquida en forma de gotas que caen con velocidad apreciable y de modo continuo. Según el tamaño de las gotas se califican de llovizna, lluvia o chubasco.

Estas dos últimas modalidades se clasifican por su intensidad en:

- Fuertes (entre 15 y 30 mm/hora)
- Muy fuertes (entre 30 y 60 mm/hora)
- Torrenciales (por encima de 60 mm/hora).

La lluvia depende de tres factores: la presión atmosférica, la temperatura y la humedad atmosférica.

Según su origen, las precipitaciones se pueden clasificar en tres tipos fundamentales:

- Convectivas, asociadas a latitudes cálidas y a las tormentas de verano de la zona templada. Se producen por el fuerte calentamiento que experimenta la superficie de la tierra o, en general, cuando sobre una superficie caliente pasa aire húmedo e inestable.
- Frontales o Ciclónicas cuando entran en contacto dos masas de aire de características térmicas distintas, el mecanismo esencial es el ascenso de aire frío por convergencia horizontal de corrientes en una zona de bajas presiones. Se producen en las latitudes templadas.
- Orográficas: Se producen cuando una masa de aire húmeda choca con un relieve montañoso y al chocar asciende por la

ladera orientada al viento. Los sistemas montañosos pueden impulsar las corrientes ascendentes, frenar la velocidad de los sistemas frontales o producir en los valles un efecto "embudo" que origina una convergencia y elevación de corrientes ascendentes.

Según AMET, se define una tormenta como una o varias descargas bruscas de electricidad atmosférica que se manifiesta por su brevedad e intensidad (relámpago) o por el ruido seco o un rugido sordo (trueno). Para su adjetivación debiéramos utilizar el número de descargas que las acompañan o su actividad convectiva, que solo puede obtenerse con los valores de velocidad vertical. Puesto que estos parámetros son de difícil medida, parece más razonable relacionar los adjetivos de intensidad con fenómenos más fáciles de medir como la intensidad por los efectos en el suelo, las rachas de viento o el granizo. También se considerarán las tormentas según su grado de organización.

- FUERTE: Cuando va acompañada de rachas fuertes de viento, precipitación localmente fuerte o granizo superior a 1 cm
- MUY FUERTE: Cuando va acompañada de vientos localmente muy fuertes e incluso con probabilidad de tornados y/o lluvias localmente torrenciales y/o granizo superior a 2 cm.
- ORGANIZADA: Una tormenta está organizada cuando muestra cierto grado de estructuración interna. Ya que la organización es difícil de evaluar directamente en entornos operativos se suele estimar indirectamente por su duración e intensidad.

Las lluvias pueden ocasionar embalsamientos de agua e inundaciones, e incluso tener efectos adversos sobre la estabilidad del suelo, reduciendo el factor de seguridad geotécnica de los frentes, hasta el punto de ocasionar, si no se prevé un diseño adecuado de los taludes de explotación, fenómenos de deslizamiento o creeping, acarcavamiento, e

inestabilidad general, que pueden afectar de forma puntual a la seguridad de la actividad minera.

De igual forma, las intensas precipitaciones pueden afectar a la seguridad en el acceso a las zonas mineras y a las tareas del transporte del mineral extraído con destino a la planta de tratamiento.

Del mismo modo, una intensa lluvia genera situaciones de inseguridad sobre las tareas de tratamiento del mineral en planta, dificultando los accesos del personal por las estructuras de visita (pasarelas, escaleras, etc.) para ejercitar el debido control del proceso.

Por último, y no por ello, menos importante, la lluvia provoca un apelmazamiento temporal de la capa de suelo, por lo que en estos periodos ha de evitarse la manipulación y trasiego de este material dentro del programa del Plan de Restauración de las explotaciones.

En el Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos se considera que la lluvia puede suponer un riesgo meteorológico a partir del concepto de lluvias fuertes y bajo esta idea se establecen los umbrales de precipitación acumulada en 1 hora y en 12 horas para las diferentes zonas meteorológicas del país (Figuras 8 y 9).

Para el caso que nos ocupa, actividad radicada en los municipios de Carabaña y Valdilecha (Madrid), para precipitaciones acumuladas en 1 hora, se tendrían niveles de alerta amarillo, naranja, y rojo con umbrales de precipitación de 15, 30 y 60 mm/hora, respectivamente.

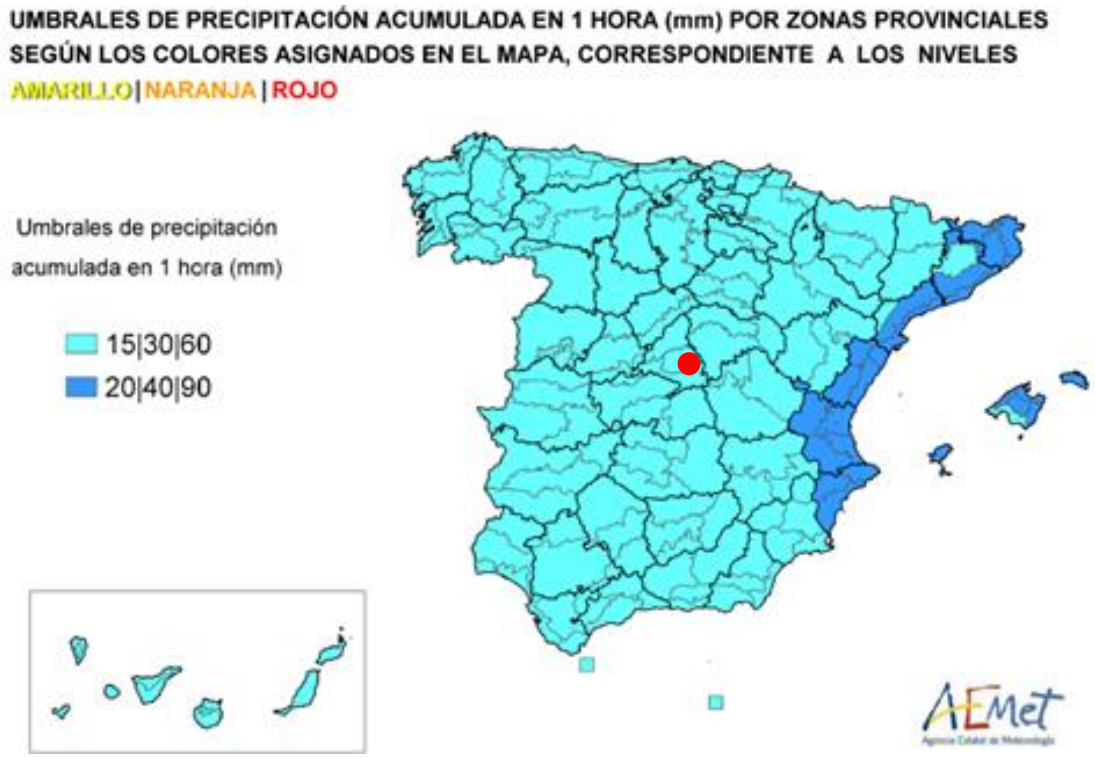


Figura 8: Zonificación del territorio nacional atendiendo a los umbrales límite de precipitación acumulada en 1 hora (mm), y niveles de aviso amarillo, naranja y rojo, según el Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de fenómenos meteorológicos adversos, elaborado por la AEMET.

Para el caso que nos ocupa, actividad radicada en el municipio de Carabaña (Madrid), para precipitaciones acumuladas en 12 horas, se tendrían niveles de alerta amarillo, naranja, y rojo con umbrales de precipitación de 40, 80 y 120 mm/hora, respectivamente.

La Norma Básica de Protección Civil (R.D. 407/1992) no considera a los riesgos meteorológicos como riesgos especiales, por ello no hay planes especiales de protección civil de estos riesgos. Sin embargo, pueden aparecer contemplados en los Planes Territoriales de Protección Civil de las comunidades autónomas para la atención en emergencias, o incluso, algunas comunidades tienen planes específicos de fenómenos meteorológicos adversos.

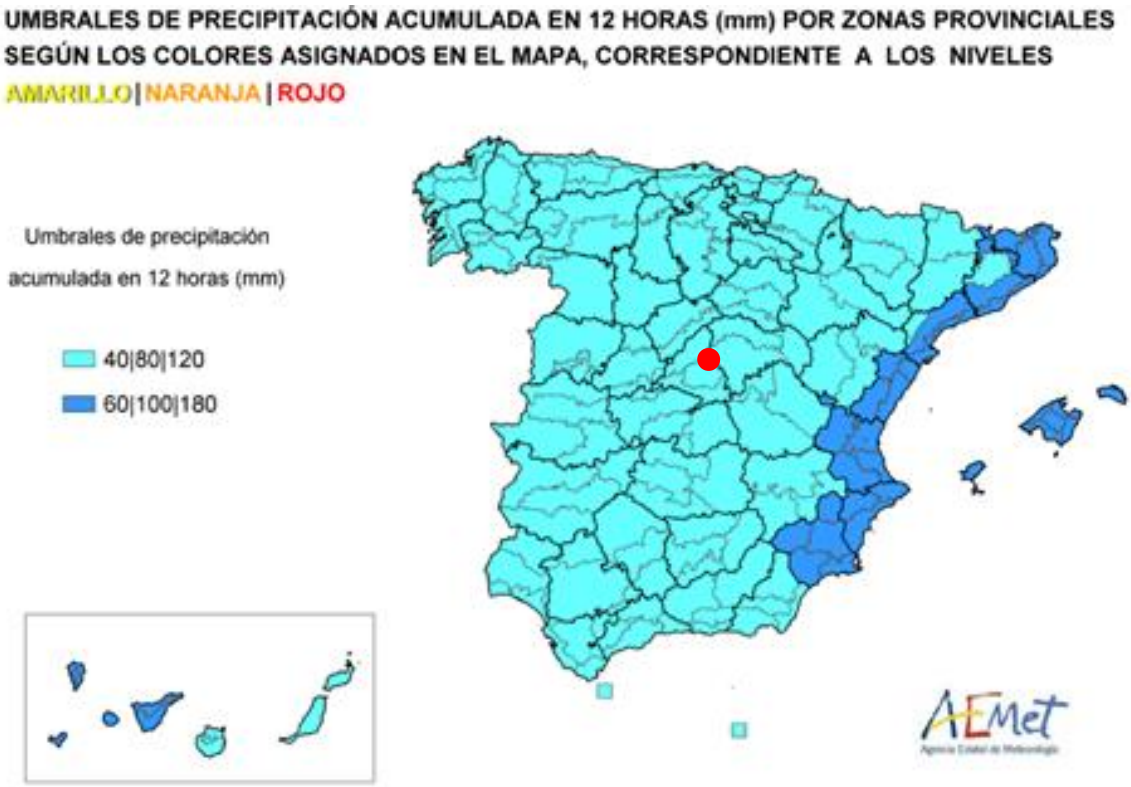


Figura 9: Zonificación del territorio nacional atendiendo a los umbrales límite de precipitación acumulada en 12 horas (mm), y niveles de aviso amarillo, naranja y rojo, según el Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de fenómenos meteorológicos adversos, elaborado por la AEMET.

Hasta la entrada en vigor de la Ley 17/2015 del Sistema Nacional de Protección Civil (11 de enero de 2016), tanto los Planes Especiales como los Territoriales debían ser homologados por la anterior Comisión Nacional de Protección Civil. En el caso de los Planes territoriales, todas las comunidades autónomas cuentan con el suyo que, en mayor o menor medida, han ido actualizándolos.

Para la Comunidad de Madrid se cuenta con los Planes Territoriales establecidos por PLATERCAM, con fecha de homologación 15.04.1993, por parte del Sistema Nacional de Protección Civil.

Protección Civil, en colaboración con la Agencia Estatal de Meteorología, se encarga de informar a los ciudadanos, a través de los

medios de comunicación, de aquellos fenómenos meteorológicos que pueden dar lugar a situaciones de riesgo.

Ante estas situaciones, es muy importante permanecer atento a las informaciones oficiales transmitidas a través de las emisoras de radio y de otros medios, como redes sociales, o app de información meteorológica, y seguir las indicaciones que se den.

Ante posibles emergencias originadas por lluvias intensas, conviene adoptar una serie de medidas previas que ayuden a evitar o, al menos, mitigar los efectos de las mismas. Las medidas de prevención ayudan a reducir el daño que puede derivarse de los desastres.

En caso de emergencia, conocer algunas pautas de autoprotección, ayuda a tomar decisiones que pueden favorecer tanto su seguridad como la de los demás.

En general, las medidas de prevención que debe adoptar son similares a las ya descritas para prevenir o mitigar el riesgo por inundación:

- Medidas de prevención en el exterior

    - Análisis de estabilidad y diseño de taludes de explotación y hueco de alojamiento de la planta de tratamiento considerando sobrecargas por saturación hídrica del terreno.

    - Suspender la actividad extractiva, incluso la de tratamiento, ante fuertes precipitaciones.

    - En caso de tormenta, estacionar las máquinas bajo cubierta (zona de planta) y, en todo caso, alejarse suficientemente de estas, si bien, debe estarse atento a la posibilidad de que un rayo inicie un incendio, estando prevenidos para el posible empleo de medios de extinción portátiles.

    - Configurar los acopios en planta en forma alargada y en dirección ligeramente paralela al cauce, evitando el depósito

sobre zonas de concentración de flujo (arroyos o torrentes), al objeto de que los mismos no generen estancamientos de los flujos superficiales o escorrentías.

- o No estacionar maquinaria, ni cualquier otro vehículo, ni acampar en la orilla de ríos, cauces secos, ni de cauces secos, para evitar ser sorprendido por una súbita crecida de agua o por una riada.

- o Procurar circular, preferentemente, por carreteras principales, evitando los caminos internos de la finca.

- o No circular con maquinaria ni vehículos por zonas de vaguada que puedan verse afectadas por una riada y no atravesar los tramos que estén inundados, la fuerza del agua puede arrastrar y hacer flotar las máquinas y vehículos.

- o Alejarse de los ríos, torrentes y zonas bajas de laderas y colinas, para evitar ser sorprendido por una súbita crecida de agua o por una riada.

- Medidas de prevención en el interior de edificios (oficinas y talleres).

  - o Retirar del exterior de los edificios, aquellos objetos que puedan ser arrastrados por el agua.

  - o Revisar, cada cierto tiempo, el estado del tejado, el de las bajadas de agua de edificios y de los desagües próximos.

  - o Colocar los documentos importantes y, sobre todo, los productos peligrosos, en aquellos lugares de las casetas en los que la posibilidad de que se deterioren por la humedad o se derramen, sea menor.

  También se deben tener en cuenta otra serie de medidas como son:

- Mantenerse permanentemente informado a través de la radio y de otros medios de comunicación, de las predicciones meteorológicas y del estado de las carreteras, además de la situación general de lo que esté sucediendo.

Riesgo por nevadas intensas

La nieve es una precipitación en forma de estrellas hexagonales de hielo cristalizado que se sueldan entre sí formando los copos. La nieve se va depositando sobre el suelo y si las condiciones son favorables, el espesor adquirido va creciendo de forma muy rápida.

Según su intensidad, las nevadas se clasifican en:

- Débiles (el espesor aumenta hasta 0,5cm/hora)
- Moderadas (el espesor aumenta hasta 4 cm/hora) y
- Fuertes (el espesor aumenta más de 4 cm/hora).

El origen de la nieve está en aquellas nubes en las que existen cristales de hielo sobre los que el vapor de agua se deposita en estado sólido, lo que les hace crecer de tamaño. En su caída, si las temperaturas que se encuentran son inferiores a 0ºC, se unen varios de ellos formando los copos de nieve.

Es frecuente que a las nevadas las acompañen heladas, lo que origina que el manto nivoso sea especialmente peligroso para la circulación por caminos y carreteras y el desplazamiento de las personas.

La nieve acumulada constituye una reserva de agua que estará disponible a medida que se va derritiendo.

En el Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos se considera que pueden suponer un riesgo meteorológico a partir del concepto de nevadas moderadas y bajo esta idea se establecen los , tal y como se muestra en la figura 10 adjunta.

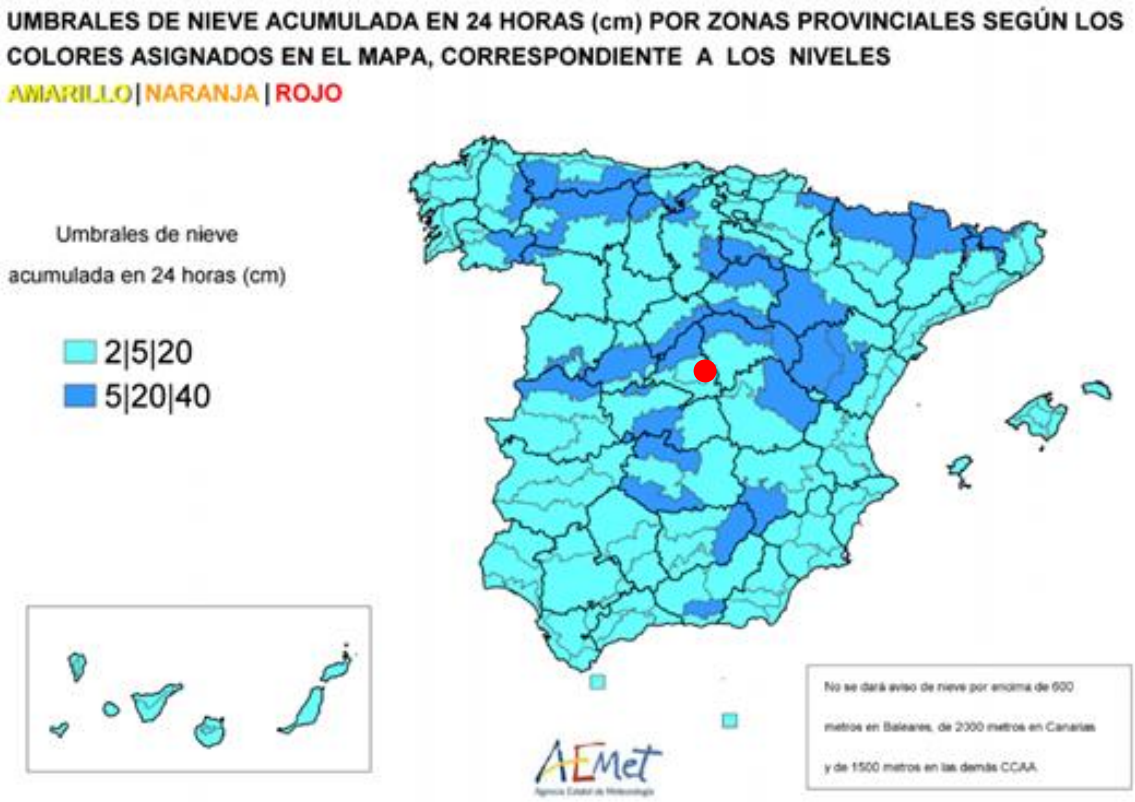


Figura 10: Zonificación del territorio nacional atendiendo a los umbrales límite de nieve acumulada en 24 horas (cm), y niveles de aviso amarillo, naranja y rojo, según el Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de fenómenos meteorológicos adversos, elaborado por la AEMET.

Para el caso que nos ocupa, actividad radicada en el municipio de Carabaña (Madrid), para nevadas acumuladas en 24 horas, se tendrían niveles de alerta amarillo, naranja, y rojo con umbrales de nieve acumulada de 2, 5 y 20 cm, respectivamente, suspendiéndose la actividad con alertas de nivel rojo.

Otros fenómenos adversos

Del mismo modo, en el territorio del proyecto para el riesgo de heladas, se tendrían niveles de alerta amarillo, naranja, y rojo con umbrales de temperatura de -4ºC, -8ºC y -12ºC, respectivamente.

Se ha de suspender la actividad extractiva, para niveles de alerta roja, es decir, cuando se prevea alcanzar temperaturas por debajo de -12ºC.

Del mismo modo, para el riesgo de rachas de viento se tendrían niveles de alerta amarillo, naranja, y rojo con umbrales de velocidad máxima de 70, 90 y 130 km/h, respectivamente.

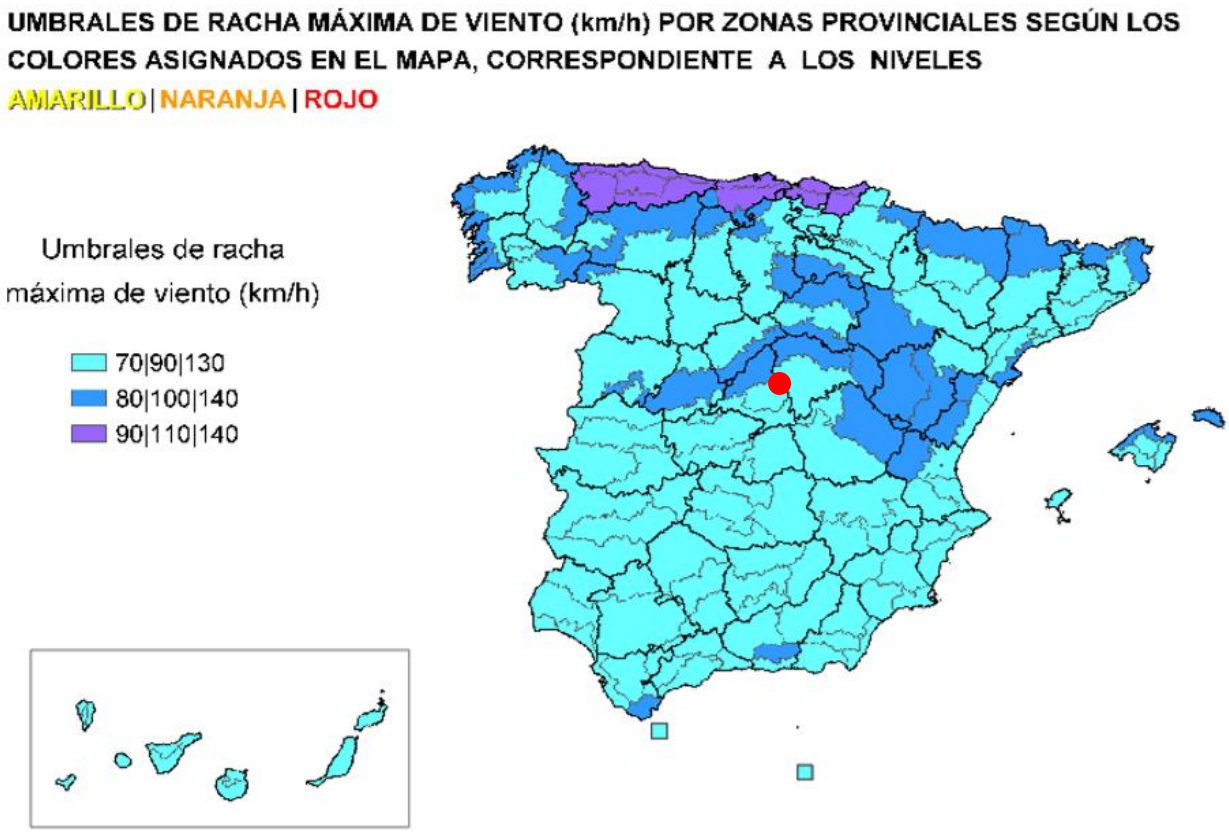


Figura 11: Zonificación del territorio nacional atendiendo a los umbrales límite de racha máxima de viento en 24 horas (km/h), y niveles de aviso amarillo, naranja y rojo, según el Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de fenómenos meteorológicos adversos, elaborado por la AEMET.

Para el caso de fuertes rachas de viento, se interrumpirá o suspenderá la actividad cuando se comuniquen niveles de aviso de alerta amarilla, naranja o roja, es decir, cuando se prevea alcanzar rachas de viento superior a 70 km/h.

Mecanismos de alerta

Protección Civil, en colaboración con la Agencia Estatal de Meteorología, se encarga de informar a los ciudadanos, a través de los medios de comunicación, de aquellos fenómenos meteorológicos que pueden dar lugar a situaciones de riesgo.

Ante estas situaciones, es muy importante permanecer atento a las informaciones oficiales transmitidas a través de las emisoras de radio y de otros medios, y seguir las indicaciones que se den.

En general, las medidas de protección a adoptar ante un temporal de nieve y/o ante el riesgo de heladas son:

- Información diaria, previa al inicio de jornada laboral, de la situación meteorológica.
- Ante situaciones de alerta de nivel rojo suspender la actividad.
- Dotar de emisoras o teléfono móvil a los operarios de maquinaria móvil desplazados en los frentes.
- Estar atentos a la posible generación de placas de hielo en las vías de circulación y transporte de minerales, especialmente en las rampas de acceso a los frentes de extracción (tanto en sentido ascendente como descendente), por su mayor pendiente, con especial cuidado en la circulación de maquinaria y vehículos de asistencia en zonas de umbría.

- Si el temporal sorprende, en caso de quedar atrapado por la nieve:

  - Si no fuera posible el desplazamiento de los equipos, permanecer dentro de la cabina, con el motor del equipo encendido y la calefacción puesta, cuidando renovar cada cierto tiempo el aire. Es muy importante evitar quedarse dormido.

  - Comprobar que se mantiene libre, en todo momento, la salida del tubo de escape para que el humo no penetre en las cabinas de maquinaria ni interior de vehículos de asistencia.

  - Si es posible, comunicarse con el Encargado e intente sintonizar las emisoras de radio, que seguramente le informarán de las predicciones meteorológicas, las informaciones oficiales sobre el estado de la situación y las indicaciones institucionales que se den al respecto.

  - Prestar atención y respetar las indicaciones de los carteles y otras señalizaciones sobre riesgos.

  - Alejarse de las zonas de frente, por posible sobrecarga en las cabezas de taludes. En todo caso, se procederá al análisis de estabilidad y diseño de taludes de explotación y hueco de alojamiento de la planta de tratamiento considerando sobrecargas por nieve acumulada en el borde de las cabeceras del talud.

Ha de tenerse en cuenta tras una nevada, la posible fusión acelerada de los almacenamientos de nieve, que en España se producen generalmente cuando se presenta un periodo cálido y lluvioso en los meses de primavera, de manera que se fuerza el deshielo acelerado de las cumbres, si bien, para el territorio estudiado, correspondiente a la cuenca del Tajo, estos

fenómenos de fusión acelerada son escasamente significativos y muy poco frecuentes.

Para el caso de rachas fuertes de viento, con independencia de suspender la actividad con niveles de aviso previo de alerta de cualquier clase (incluso amarilla) y estacionar toda la maquinaria en un lugar lo más seguro posible tanto para las personas como para las cosas, al abrigo de los vientos dominantes, si no fuera posible lo anterior, por lo sorpresivo del fenómeno, el personal deberá alejarse de los frentes, estacionando la maquinaria o vehículos en zonas aisladas, carentes de arbolado, postes de tendido eléctrico, etc. Del mismo modo, se disminuirá la velocidad de los vehículos de transporte, hasta velocidades inferiores a 20 km/h.

Conclusiones

Según el análisis anterior, el área donde se pretenden desarrollar las distintas operaciones del proyecto se encuentra en zonas con valores de Riesgo Bajo para los Factores Meteorológicos Adversos de intensas precipitaciones, fuertes rachas de viento, nevadas, Tormentas (granizo), Heladas, y valores Medios para Lluvias máximas y Bajas temperaturas.

Los daños que el proyecto minero analizado puede ocasionar sobre el medio ambiente, considerando incluso la intensificación de los daños generados, sobre el territorio circundante, por causas naturales sobrevenidas por fenómenos meteorológicos adversos son muy poco significativos.

5.4.14.3. RIESGO POR TERREMOTOS. RIESGO SÍSMICO.

El riesgo sísmico se define como el producto de (1) la probabilidad de excedencia de un cierto valor de la intensidad del movimiento del suelo producido por terremotos, en un determinado emplazamiento, durante un

periodo de tiempo dado, y (2) la magnitud probable de los daños generados por dicho fenómeno natural.

Los terremotos son uno de los fenómenos que mayor cantidad de pérdidas ha producido en todo el mundo, debido a su aleatoriedad y su complicada predicción exacta, por lo que, el concreto conocimiento del riesgo sísmico de una determinada área es fundamental para el diseño y adopción de medidas de prevención conducentes a la mitigación del riesgo.

La distribución geográfica de los terremotos no es al azar; muy al contrario, existen zonas sísmicas muy bien definidas, donde se localizan la mayor parte de los terremotos registrados en el mundo, frente a otras zonas asísmicas, que proporcionalmente ocupan una superficie del planeta mucho mayor, en las cuales el registro de actividad sísmica es acusadamente menor.

La mayor parte de los terremotos se producen a favor de zonas de fallas o estructuras tectónicas que separan dos partes de la corteza terrestre que se mueven entre sí, situándose las áreas de mayor riesgo en los bordes de las grandes placas tectónicas.

En España existe riesgo sísmico debido a la compresión o choque entre las placas euroasiática, donde se sitúa la Península Ibérica, la cual se prolonga desde la dorsal centroatlántica a la altura de las Islas Azores hasta la gran zona de falla que, a través del norte de Marruecos, sur de España y norte de Argelia, sirve de límite de contacto con la placa africana, y esta última placa, afectando principalmente a las zonas sur y sureste peninsular (provincias de Granada y Almería). Existe también riesgo sísmico asociado a las grandes fallas que partiendo delas isalas Azores se dirigen hacia el Sur, atravesando las Islas Canarias, provocando fenómenos de vulcanismo activo.

Otras zonas de la Península Ibérica, también activas son:

- Zona noreste (desde los Pirineos hasta Cataluña y Teruel).

- Zona noroeste (Galicia y Zamora).

El resto de la Península, incluida la Comunidad de Madrid, se considera sísmicamente inactiva o estable.

Las fallas más importantes de España que presentan evidencias de actividad durante el Cuaternario están recogidas en una base de datos gestionada por el Instituto Geológico y Minero de España (QAFI), la cual se muestra en la Figura 12 adjunta.

La actividad sísmica en España ha sido y es relevante y a pesar de que no han ocurrido terremotos grandes, a lo largo de la historia se han producido en España una serie de terremotos importantes con sismos de magnitudes siempre inferiores a 7,0 grados en la escala Richter, pero capaces de generar daños graves, incluso sobe la población (ej.: Terremoto de Lorca, en 2011).

Figura 12: Mapa de Fallas activas cuaternarias (en rojo) en la Península Ibérica. Fuente: IGME.

La evaluación del riesgo sísmico es un método de valorar los posibles daños que puede provocar una acción sísmica. Para su estimación, se precisa evaluar en primer término la peligrosidad sísmica de la zona, y, en segundo lugar, la vulnerabilidad de los elementos del territorio expuestos a dicho riesgo. Si bien la peligrosidad responde a un proceso natural que no se puede controlar, la vulnerabilidad sí se puede reducir (por ejemplo, ejecutando para nuestro caso medidas de construcción sismorresistente en las instalaciones de tratamiento y edificios auxiliares, y, diseñando unas geometrías de excavación suficientemente estables, teniendo en cuenta las posibles aceleraciones – verticales y horizontales- del terreno).

En orden a determinar, de forma preliminar, la peligrosidad sísmica en el ámbito de estudio se atiende a la última actualización del Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2015 (CNIG, 2015), que representa la peligrosidad sísmica de una determina zona en un mapa de isolíneas que muestran la variación regional de la peligrosidad para un periodo de retorno de 475 años en términos de PGA (Peak Ground Aceleration) o aceleraciones máximas calculadas para un 10% de probabilidad de excedencia en 50 años, para un suelo con una velocidad sísmica igual o superior a 750 m/s (roca).

La aceleración máxima del suelo (PGA) está relacionada con la fuerza de un terremoto en un sitio determinado. Cuanto mayor es el valor de PGA, mayor es el daño probable que puede causar un seísmo. A la vista de dicho Mapa de Peligrosidad (Figura 13) podemos concluir que el proyecto considerado se sitúa en el área delimitada por la isolínea con valor PGA de 0,02 cm/s2, es decir, como máximo se alcanzarán aceleraciones del suelo siempre inferiores a dicho valor, lo que supone una Baja peligrosidad.

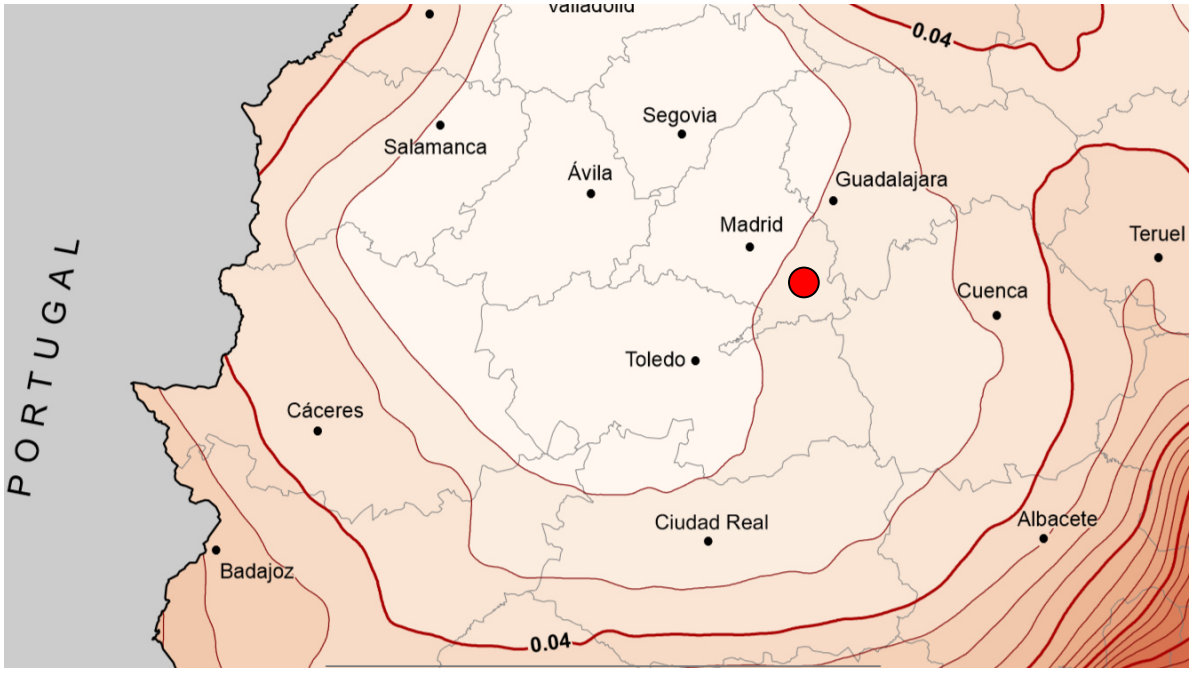


Figura 13: Extracto del Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2015, CNIG, con la localización de la zona del proyecto.

Otros estudios, como el realizado por Protección Civil y el Instituto Geográfico Nacional (2002), para un periodo de retorno de 500 años, estima, igualmente, para la zona del proyecto, un muy bajo grado de peligrosidad, en concreto dentro del área de intensidad inferior a VI (escala EMS-98), que es el nivel de intensidad más bajo considerado para el territorio nacional (Figura 14).

Figura 14: Mapa de Peligrosidad Sísmica en España. Fuente: Protección Civil-IGN.

Refuerza esta estimación de baja peligrosidad el hecho de que en la zona del proyecto no existen registros de terremotos ni movimientos sísmicos, según el Mapa de Sismicidad de la Península Ibérica reflejando la localización de todos los sismos registrados (Figura 15), elaborado por el Instituto Geográfico Nacional (2013) y las bases de datos existentes.

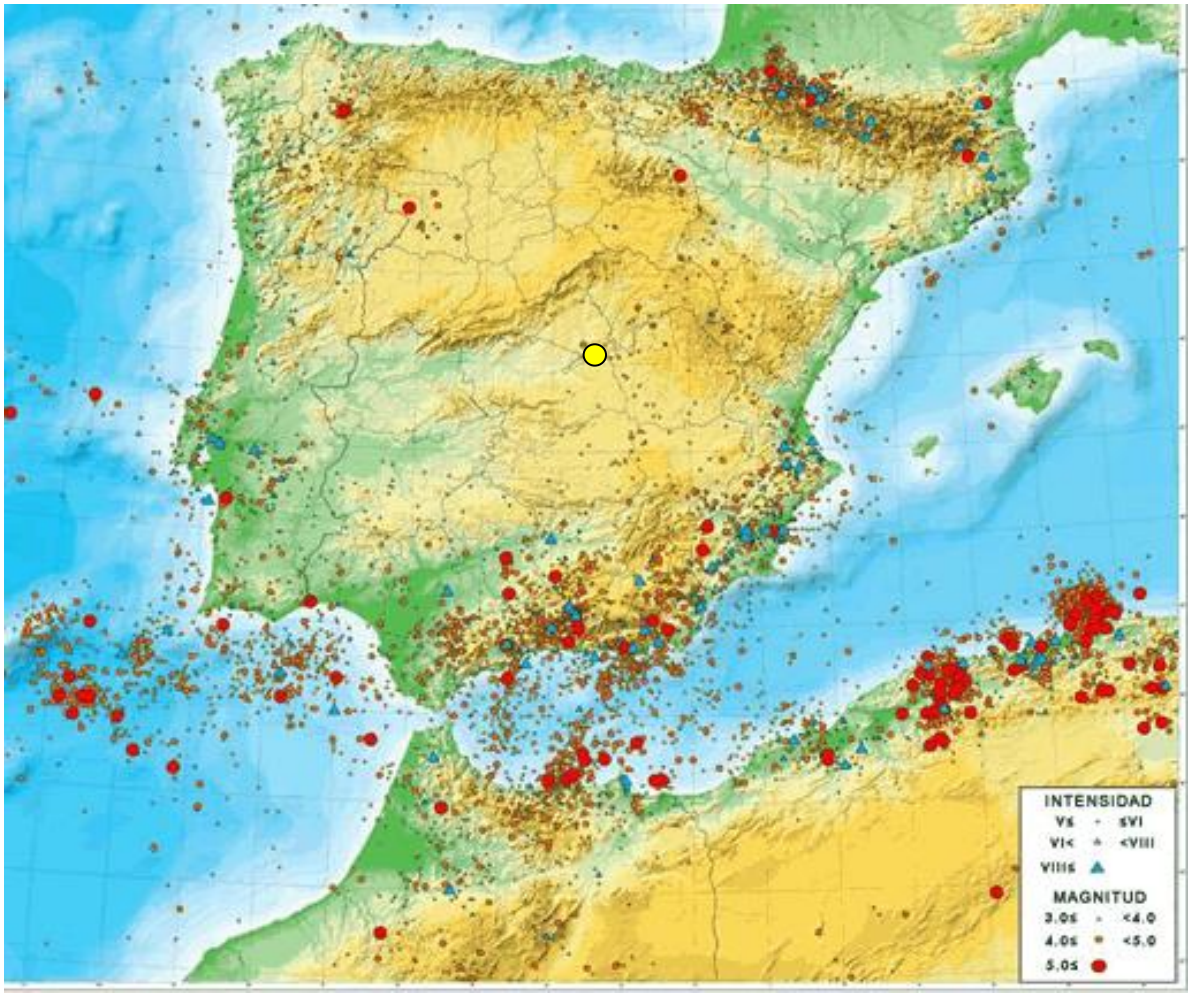


Figura 15: Mapa de sismicidad de la Península Ibérica (2013). Fuente: IGN.

Por todo lo anterior, se concluye que la probabilidad de riesgo sísmico en la zona de proyecto es baja. En cuanto a la resiliencia del medio natural donde se sitúa el proyecto a producirse un terremoto, se considera alta, debido a que este tipo de proyectos no tiene edificaciones ni estructuras de gran tamaño (incluidos los propios taludes de excavación) cuyo colapso, provocado por un terremoto o seísmo, pudiera causar daños tanto a las personas como al medio ambiente.

No obstante, para el caso concreto que nos ocupa ha de tenerse en cuenta que atendiendo a la localización del proyecto y el tipo de instalaciones, estructuras o edificaciones que conforman la planta de

tratamiento, como única área del proyecto donde se han realizado construcciones, no es de aplicación la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, aprobada por el RD 997/2002, de 27 de septiembre, por cuanto no se trata en ningún caso de obra nueva.

En todo caso, dichas edificaciones o estructuras, que, de acuerdo a su importancia, y atendiendo al uso a que se destinan, se clasificarían como de clase 1 (apdo. 1.2.2. de la Norma), es decir, de moderada importancia, dada, por la comentada anteriormente, baja probabilidad de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros, aunque fueran de nueva obra o hubiera que hacer algún tipo de rehabilitación o reforma, tampoco serían objeto de aplicación de la misma, de acuerdo con el apdo. 1.2.3. toda vez que se trata de edificaciones de importancia moderada sea cual fuere su aceleración sísmica básica *ab*.

Incluso en el supuesto de considerar las edificaciones de la planta de importancia normal, cuya destrucción por el terremoto pudiera ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos, tampoco sería de aplicación la citada norma sismorresistente, debido a que las mismas se localizan dentro de un área de aceleración sísmica básica *ab* de 0,02 g, y por tanto, por debajo del umbral de aplicación de 0,04 g.

No obstante, en orden a garantizar la seguridad de las labores, suficientemente conocida la geometría y las características geotécnicas de los materiales que conforman el macizo donde se pretende desarrollar el proyecto, atendiendo a la posible ocurrencia de un evento sísmico (de baja intensidad), para el caso del diseño de los taludes de trabajo y residuales de restauración que conformarán los hastiales de los dos huecos de excavación se han introducido en el cálculo condiciones pseudoestáticas, considerado componentes de aceleración en el terreno, tanto vertical como horizontal, que pueden ser introducidos programa de cálculo de estabilidad (p.e.

SLOPE/W de GEO-SLOPE International, Ltd (2015), debiendo resultar factores de seguridad (FS) siempre superiores a 1,3, considerando, incluso, la saturación total del macizo excavado sobre la superficie del talud y sobrecargas de peso (de hasta 50 t) en el borde, por tránsito de maquinaria pesada.

Este procedimiento de cálculo, que puede parecer preliminarmente exagerado, es necesario acometerlo, en orden a garantizar de forma integral la seguridad del personal operativo, ya que, ante un sismo, los taludes de la explotación se verían sometidos, con toda probabilidad, a las siguientes acciones:

1. Amplificación de la señal sísmica por efecto del relieve.

2. Fuerzas de inercia inducidas por las masas propias.

3. Cambio en los parámetros geotécnicos característicos de los materiales constitutivos del talud.

En relación con las características topográficas de los terrenos donde se pretende llevar a cabo el proyecto minero, es conocido que, a igualdad de otros condicionantes, se producen más daños en las zonas elevadas de los relieves que en los valles. La explicación radica en fenómenos de interferencia, muy complejos, entre las diferentes ondas que inciden en la base del relieve y ascienden por él, pero se está lejos de llegar a una cuantificación fiable del fenómeno pues las medidas reales proporcionan amplificaciones de entre dos y diez veces las calculadas en modelos teóricos, incluso más.

Se supone que la discrepancia estriba en el comportamiento de las ondas superficiales, pero también tiene una fuerte influencia la topografía del entorno del emplazamiento, así como la estratigrafía de los materiales, por lo que en el momento actual solamente pueden darse recomendaciones cualitativas.

A este respecto, la Norma Europea sobre Estructuras Resistentes al Sismo, Eurocódigo 8 (Parte 5, Anexo A) y el Anexo Nacional Español a dicha Norma indican que puede omitirse el cálculo del efecto topográfico para taludes con menos de 15º de inclinación, y alturas inferiores a 30 metros; para casos que no cumplan estas condiciones proporciona unos parámetros de cálculo que han sido los aplicados al caso que nos ocupa, introduciendo determinadas fuerzas de inercia en el cálculo para simular la acción sísmica (métodos pseudoestáticos y métodos dinámicos). Los primeros consisten en suponer que la masa de suelo, o las rebanadas en que se divide, se ven sometidas a una aceleración, tanto positiva como negativa, en direcciones horizontal y vertical, que se supone es la máxima que va a producir el sismo.

Es frecuente que la Normativa Sismorresistente proporcione los valores de esa aceleración según zonas geográficas y para diferentes periodos de retorno, pero en el análisis de la estabilidad de taludes se ha generalizado el cálculo de la aceleración crítica (a_N), que puede definirse como aquella que es capaz de producir deformaciones irreversibles en la masa de suelo, y cuya formulación es

$$a_N = (FS - 1)\,\text{sen}\beta$$

conocida como fórmula de Newmark, en la que FS es el Factor de Seguridad calculado para el macizo con los métodos estáticos, y β es el ángulo medio del talud, considerando las bermas o escalones y alturas de los bancos que conforman el frente de extracción, que en nuestro caso el valor más extremo correspondería a un ángulo de trabajo de 75º.

Aplicando la fórmula de Newmark, a_N toma un valor de 0,29 g, muy superior a la aceleración sísmica de cálculo estimada por la Norma Sismorresistente (apdo. 2,2) de 0,06 g, considerando una aceleración sísmica básica de 0,04 g y un coeficiente de amplificación del terreno de 1,6, habida cuenta que se trata de un terreno tipo IV (Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando, con una velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $vS \leq 200$ m/s).

El software comercial empleado (SLOPE/W) permite la posibilidad de introducir la condición pseudoestática, generalmente mediante un parámetro de aceleración horizontal y otro vertical como ya se ha indicado. En nuestro caso, se han introducido valores de 0,15 g de aceleración horizontal, y 0,06 g de aceleración vertical.

Esta metodología es prevalente frente al empleo de los métodos dinámicos dado que los sismos previstos serían de baja intensidad, poco importantes, no previéndose, además,

cambios sobre las características del suelo (p.e. por licuefacción o reducción de la resistencia a cortante, a la vez que se aumente el amortiguamiento).

No obstante, ante el riesgo de licuefacción, que pudiera ocurrir en el propio talud o en su zona de influencia si existieran capas arenosas susceptibles, y que en el transcurso de ese proceso se generan presiones intersticiales que pueden igualar a las efectivas, el efecto se ha simulado incrementando la presión intersticial del terreno hasta llevarlo a completa saturación.

Plan de acción frente al riesgo sísmico

Con independencia de que la probabilidad y la magnitud previsible de los daños por el acaecimiento de un sismo o terremoto se hayan determinado como Bajas, es necesario diseñar un mínimo protocolo de actuación ante el riesgo que supone estos fenómenos, que contemple, dado que nada se puede hacer en lo concerniente a la probabilidad de ocurrencia del suceso, una serie de medidas preventivas en orden a aminorar la severidad de los posibles daños.

Entre las medidas a adoptar cabe citar:

- Caso de encontrarse en el interior de edificios o sobre/bajo las estructuras y plataformas de la planta de tratamiento:

    - Buscar refugio bajo los dinteles de puertas o de algún mueble sólido, muros maestros o pilares sólidos.
    - Mantenerse alejado de ventanas, cristaleras, virinas, tabiques u objetos que pudieran volcarse o caerse.
    - Utilizar linternas en caso de necesitar luz para orientarse. Nunca velas, cerillas o cualquier fuente de llamas.

- Caso de encontrarse en el interior de una máquina o vehículo:

    - Permanecer en el interior del habitáculo

- Caso de encontrarse en el exterior:

    - Dirigirse a un área abierta (punto de encuentro en la planta, y zonas de plataforma, alejadas al menos 10 m del frente extractivo o de los bordes de cabecera de talud).
    - No entrar en el interior de edificios dañados o por debajo de estructuras portantes de la planta de tratamiento.
    - Alejarse de vaguadas y/o áreas deprimidas.

Conclusiones

Analizada la vulnerabilidad del territorio, y la posible interferencia del proyecto en los valores ambientales e integridad de los ecosistemas que lo conforman, frente al riesgo de terremoto, puede concluirse que, tanto la probabilidad como la vulnerabilidad, determinada esta última en función de la probable magnitud de los daños generados, son Bajas.

El factor principal que determina esta casi nula probabilidad no es tan solo la escasa probabilidad de ocurrencia de sismos, al estar emplazado el proyecto en una zona de baja probabilidad de terremotos, sino también, por haberse diseñado los taludes de excavación y restauración del hueco minero atendiendo a posibles sobrecargas, por aceleración sísmica (en sus componentes horizontal y vertical) del terreno.

5.4.14.4. RIESGO DE INCENDIO Y FUERTES EXPLOSIONES

RIESGO DE INCENDIO Y EXPLOSIÓN POR LA ACTIVIDAD ANTRÓPICA

La primera consideración a realizar radica en que tratándose el proyecto de una actividad extractiva de exterior no le es de aplicación el Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales, aprobado por el R.D 2267/2004, habida cuenta que el art. 2.3 de este texto legal, relativo al ámbito de aplicación de este reglamento excluye el tipo analizado en este proyecto (actividades de extracción de minerales).

> *"**Quedan excluidas del ámbito de aplicación de este reglamento las actividades en establecimientos o instalaciones** nucleares, radiactivas, **las de extracción de minerales**, las actividades agropecuarias y las instalaciones para usos militares".*

No obstante, debe indicarse que independientemente de lo anterior, como consecuencia de la actividad del proyecto es posible la generación de incendios o explosiones, si bien, estos riesgos quedan restringidos a:

- En las **áreas abiertas de explotación**: Maquinaria móvil interviniente en las operaciones de extracción, relleno y restauración, por fallo en el circuito eléctrico del vehículo, o descuidos del operario durante las tareas de repostaje de la máquina en las zonas adyacentes a frente.

- Para el caso de la **planta de beneficio** este efecto se podría dar en la instalación de almacenamiento de combustible, en el punto limpio de almacenamiento de RTPs, así como sobre la instalación eléctrica de las edificaciones y la instalación electromecánica de producción, por cortocircuito o sobrecalentamiento de conductores y aparatos eléctricos, si bien, operaciones como las de corte y soldadura, también suponen un riesgo debido a las proyecciones de chispas o material incandescente, por el arco eléctrico propio del proceso de soldeo, y la manipulación y/o fuga de gases (acetileno, oxígeno, metano, propano, butano, etc.).

Los depósitos de combustible del recinto (2) disponen de un dispositivo para evitar un rebose por llenado excesivo, visible desde la boca de carga del tanque, y asentado sobre una solería de hormigón, con un sistema de recogida de derrames accidentales. La zona destinada a carga y descarga se encuentra hormigonada, con recolección controlada de pluviales a su alrededor, hacia arqueta de limpieza.

Atendiendo a las dimensiones del área y volumen de las masas de combustibles, su localización, el riesgo de activación (Ra: entre 1 y 2) y densidad de carga de fuego (Qsi, < 100), puede definirse que el riesgo intrínseco de incendio, como BAJO.

El grado de aislamiento de los posibles focos de incendio dentro del recinto de la planta y las zonas extractivas es otra circunstancia que juega a favor de la consideración de riesgo BAJO, con distancias a las masas forestales más próximas superiores en todos los casos a 100 m (caso de los motores eléctricos de las cintas transportadoras de la planta de beneficio) y 50 m (caso de los depósitos de combustible), y a edificaciones, con distancias nunca inferiores a 20 m.

Esto provocaría que ante un conato de incendio la superficie del mismo no alcanzaría en ningún caso el entorno del territorio ajeno al de ocupación de las instalaciones donde se pretende desarrollar la actividad de tratamiento.

En la zona extractiva, los únicos elementos con riesgo de incendio son la maquinaria de arranque, carga y transporte del mineral, siendo únicamente vulnerable el territorio en el periodo de estiaje, donde los materiales combustibles de los cultivos cercanos y el arbolado circundante presentan un mayor grado de sequedad. No obstante, el desenvolvimiento de esta maquinaria será preferentemente desarrollado en el interior del hueco minero, ya desmantelada la cubierta vegetal, con ausencia de arbolado.

No obstante, para reducir al máximo el riesgo de propagación de incendio, se han de adoptar una serie de medidas o Plan de Acción, como parte del Proyecto de Autoprotección:

- <u>Riesgo de incendio en las explotaciones mineras</u>

  - Todas las máquinas móviles participantes en las tareas de arranque y carga, así como los camiones de transporte del mineral a planta, estarán dotadas de un equipo de extinción de incendios portátil debidamente timbrado y revisado, y con la clase de agente extintor y capacidad suficiente para abordar de manera efectiva la extinción de un conato. Para el caso que nos ocupa serán extintores Polvo ABC 6 Kg.

- El estacionamiento temporal de la maquinaría se localizará siempre en el interior del hueco minero, sobre terrenos desprovistos de material combustible.

- El personal vestirá ropas de trabajo limpias, pues si están embebidas de aceite o grasa, en caso de incendio pueden producirse quemaduras graves.

- Durante las tareas de repostaje de combustible, no se fumará y el motor se mantendrá parado. Después, ha de cerrarse bien el tapón del depósito.

- Colocarse a favor del viento durante las tareas de repostaje para no quedar salpicado de combustible.

- Limpiar los posibles derrames de combustible sobre la estructura de la máquina.

- En caso de ocurrir pequeños derrames de combustible se neutralizará este mediante la adición de un agente absorbente como sepiolita en polvo, siendo retirado dicho residuo en contenedor, al punto limpio de la planta, para su retirada por gestor autorizado.

- No exponer los recipientes que contengan líquidos inflamables, como gasolina, a la acción directa de los rayos solares o de una fuente de calor.

- Si se ha de manipularse la batería, no fumar ni acercar fuego en su entorno.

❖ Riesgo de incendio en la planta de beneficio

- Con respecto al depósito de combustible dotado de doble casco, la zona de surtidores bajo cubierta y la zona circundante al mismo totalmente habilitada para la recolección de derrames y pluviales caídas sobre ella, con arqueta de limpieza ha de verificarse diariamente la estanqueidad del sistema del casco, de las mangueras y boquerel del surtidor, así como realizar sobre él las inspecciones periódicas establecidas en la Instrucción MI-IP 03.

- El depósito de combustible se encuentra en el exterior, alejado suficientemente, a 15 m del edificio más cercano, en una zona correctamente delimitada, y con un área circundante suficientemente amplia para facilitar el acceso y aproximación al vehículo de abastecimiento y a los vehículos que se pretendan abastecer.

- El depósito de combustible está instalado sobre una superficie impermeable que permite recoger fácilmente los derramamientos.

- El recinto está dotado de 2 extintores portátiles de polvo ABC 6 y 12 kg. Se verificará, con periodicidad semanal, su estado, la vigencia de timbrado, y su correcta localización y señalización.

- Del mismo modo han de verificarse las condiciones de la señalización (prohibición de fumar, generar llamas o chispas).

- Han de verificarse la limpieza del entorno, eliminando la posible maleza que circunde al depósito, tanto exterior como internamente dentro del cubeto de seguridad.

- Los depósitos de combustible están y deberán seguir estando debidamente etiquetados para que los trabajadores estén informados de su contenido y puedan adoptar las medidas de prevención

adecuadas.

- Las instalaciones de almacenamiento respetan las distancias de seguridad que marca la MI IP-03.
- Los depósitos y sistema de surtidor, cuentan con una instalación eléctrica antideflagrante.
- Atendiendo a la ficha de seguridad del gasóleo en sus aspectos de protección ecológica, cualquier fuga masiva de este combustible podría tener afección alguna sobre la fauna o flora del entorno de la planta, por lo que se verificará el buen estado de las paredes exteriores (doble casco) del depósito y de la arqueta de recolección de derrames.
- Ante un conato de incendio emplear agentes extintores apropiados (Polvo ABC, CO_2, pero nunca agua, por el riesgo de contaminación de las aguas superficiales).
- La instalación cuenta con una pica de tierra a la que se engancha el camión de abastecimiento de combustible, para evitar la generación de corrientes estáticas.
- En ningún caso se podrán realizar operaciones que generen llama o chispazos en las inmediaciones de estos depósitos.
- Se prohíbe fumar cerca del depósito y surtidor.
- Cuando se extraiga combustible de un depósito, se tiene que hacer de forma que se eviten los derramamientos y en caso de producirse se tienen que limpiar y se ha de gestionar correctamente el residuo.
- Se tienen que mantener las zonas limpias y ordenadas.
- Las operaciones de reparación y mantenimiento de estas instalaciones deben llevarlas a cabo entidades instaladoras autorizadas.
- Ha de tenerse en cuenta, no obstante, que, al ser el combustible

almacenado, gasóleo B, este arde muy mal, lo que daría lugar a una intensa humareda, pero con nulas posibilidades de explosión.

- En relación con el riesgo de incendio, explosión o de estallido por BLEVE (Acrónimo ingles correspondiente a Boling Liquid Expanding Vapor Explosion), que supondría un riesgo de categorías 3, según el RD1196/2003, por (1) la generación de una bola de fuego con la totalidad del gasoil almacenado (máx. 20 m3) y (2) la generación de la rotura catastrófica de un contenedor que almacena un combustible (preferentemente en fase líquida pudiendo coexistir con una cierta proporción de fase gaseosa) por encima de su punto de ebullición a la presión atmosférica, produciendo la fuga instantánea y masiva de dicho líquido a la atmósfera, con la consiguiente proyección de fragmentos que pudiera afectar a fauna o personal operativo en la planta, puede estimarse una vulnerabilidad Media, por la existencia de personal y una zona de alto valor ambiental como la ribera del Jarama en sus proximidades, si bien, la probabilidad de ocurrencia es muy baja, debido a las características de la instalación incluidos los mecanismos de venteo permanente del depósito.

- En caso de incendio del depósito se considera un incendio de corta duración (el tiempo de exposición será el de duración de la bola de fuego, en este caso sería inferior a 5 segundos).

- Para la protección del Interior del almacén previsional de residuos (punto limpio) se procederá a verificar la estanqueidad de los contenedores y la ausencia de derrames sobre la plataforma. Asimismo, se procederá a inspeccionar y en su caso limpiar el interior del cubeto.

- El punto limpio deberá estar dotado, igualmente, de un extintor portátil, con agente Polvo ABC eficacia 27A 183B, que será igualmente autoinspeccionado con periodicidad semanal, y en su caso retimbrado tras las inspecciones reglamentarias.

- En las dependencias de oficinas-báscula, talleres, e instalación electromecánica de producción, incluidos las instalaciones de autogeneración y transformador eléctrico, se deberá contar con la protección colectiva de la instalación mediante interruptores automáticos de corte, dispositivos de corte diferencial y magnetotérmicos, de clase y capacidad de corte adecuadas. La instalación eléctrica, incluso los armarios de alojamiento de los cuadros eléctricos de protección, control y maniobra, estará conectada a tierra. Esta instalación de puesta a tierra será, al igual que la instalación eléctrica, inspeccionada de forma periódica en los plazos reglamentarios, según el REBT. Las arquetas de picas serán regularmente regadas para mantener una adecuada resistencia.

- Todos los extintores se sitúan y deberán seguir emplazándose en lugares fácilmente accesibles y visibles, poseyendo la oportuna señalización de su posición. En la caseta de mando y vestuarios, comedor, talleres, y en general en el interior de todos los edificios, estarán situados en los paramentos verticales de las mismas, a una altura inferior a 1,70 m. La distancia entre extintores será inferior, en todo caso, a 15 m. Los extintores de la maquinaria móvil deberán asegurarse al chasis para evitar su lanzamiento en caso de accidente.

- Estos extintores serán mantenidos de forma conveniente, con la periodicidad marcada en la reglamentación vigente.

- En las operaciones de corte y soldadura:

  - Se pondrá especial cuidado en evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre o sobre objetos o líquidos inflamables. A tal fin, se despejará el área circundante a la operación (10 m) de elementos combustibles y sustancias inflamables tales como disolventes, pinturas, combustibles gaseosos y líquidos, incluso envases.

  - Se emplearán mantas ignífugas apagafuegos de fibra de vidrio

100%., de protección soldadura para evitan que las chispas caigan sobre dichos materiales combustibles, sobre las botellas o mangueras de suministro.

- Se emplearán igualmente mamparas y cortinas de soldadura para aislar y crear espacios de trabajo más seguros y proteger a terceras personas frente a este riesgo.

- Se dispondrá de un extintor portátil polvo ABC 3 kg.

- Mantenimiento de la limpieza del área de trabajo: aspecto a no descuidar nunca antes, durante y después del trabajo, revisando una vez terminado la operación de soldeo que no se queden partículas de chispas incandescentes que pudiesen crear un incendio.

- Para trabajar en recipientes que hayan contenido sustancias inflamables o explosivas se debe proceder, previamente, a una limpieza concienzuda con agua caliente, y a un desgasificado con vapor de agua, por ejemplo. Se comprobará, con explosímetro la ausencia de gases.

- Si se ha de abrir por primera vez la tapa de un tanque de combustible, no mantener el soplete encendido ni ninguna otra clase de llama, ya que se puede producir una explosión fácilmente.

- No utilizar jamás el oxígeno para soplar o limpiar piezas, tuberías, etc., y mucho menos para favorecer la ventilación del ambiente. El exceso de oxígeno en el aire provoca un grave riesgo de incendio.

- No engrasar nunca, ni manchar de aceite, grasa o combustible de cualquier tipo, los grifos o manorreductores de las botellas de oxígeno. Las grasas pueden inflamarse espontáneamente por acción del oxígeno.

- Si la botella de acetileno se calienta sin causa aparente existe

peligro de explosión. Entonces debe cerrarse el grifo y enfriarla con agua, si es preciso durante horas.

- Si se incendia el grifo de una botella de acetileno, se tratará de cerrarlo y, si no se consigue, se apagará con agua o con un extintor de nieve carbónica o de polvo.

- Después de que se haya producido un retroceso de llama o un incendio del grifo de la botella de acetileno, debe comprobarse que la botella no se calienta sola, en todas las secciones del taller.

INCENDIOS FORESTALES

Los incendios forestales producen importantes daños ambientales. De éstos, el más fácilmente apreciable es la pérdida de calidad paisajística debido a la destrucción de la cubierta vegetal y a una evolución de ésta hacia series regresivas. Además, los incendios afectan de forma importante a la fauna, con la muerte de aquellos animales que no pueden escapar del fuego o la migración de otros por la pérdida de pastos y hábitats, reduciendo la biodiversidad de los ecosistemas.

Tras un incendio, el suelo se ve afectado por la alteración de su estructura edáfica y el aumento del riesgo de degradación provocando la consecuente pérdida de suelo fértil y el avance de la erosión.

A su vez, como consecuencia de la pérdida de suelo, se altera drásticamente el ciclo hidrológico al disminuir la infiltración y, con ello, las reservas hídricas subterráneas, aumentando la escorrentía y, con ello, el riesgo de erosión hídrica, así como el riesgo de crecidas en arroyos y vaguadas con la llegada de lluvias torrenciales, sobre un territorio con nula o escasa vegetación. El arrastre de cenizas por la escorrentía puede suponer, además, la contaminación de las aguas superficiales.

Los incendios forestales son una importante fuente de emisión de gases de efecto invernadero (hasta un 1% del total de emisiones en el

Estado español) y, por tanto, uno de los factores más influyentes sobre el cambio climático.

La Comunidad de Madrid posee una superficie total de 802.558 ha. De ellas, aproximadamente el 55% (438.262 ha) tiene la consideración de terreno forestal. A su vez, algo más de la mitad de las mismas (266.799 ha-61%) merece el calificativo de terreno forestal arbolado, mientras que las 171.463 (39%) hectáreas restantes están calificadas como forestales desarboladas. Dentro de la superficie forestal, las formaciones más abundantes son los pastizales, encinares de diferentes densidades y monoespecíficos o mezclados con coníferas o frondosas, si bien cada comarca cuenta con características propias.

La determinación del riesgo de incendios forestales en el ámbito de actuación se ha realizado en base a la información proporcionada por el Decreto 59/2017, de 6 de junio, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Comunidad de Madrid (INFOMA), y el Plan de Defensa contra Incendios Forestales de la Comunidad de Madrid, elaborado en abril de 2013.

Están afectados por el citado Plan Especial todos los terrenos forestales, tanto si están poblados con especies arbóreas y arbustivas como por matorral o pastizal, así como otros terrenos de vegetación o urbanos no construidos, en una franja de 400 metros de ancho que circunde al terreno forestal.

En un análisis de los aspectos que condicionan el riesgo de incendios no pueden obviarse factores socioeconómicos, y menos en una comunidad tan poblada y con una densidad de infraestructuras como esta, ya que se sitúa como la Comunidad Autónoma con mayor densidad de población. Geográficamente, esta densidad es más elevada en la ciudad de Madrid y municipios limítrofes, siendo más baja en las zonas montañosas del norte. Los valores naturales de la Comunidad se ven refrendados en la inclusión de diversas figuras de protección destacando sobre todas el Parque Nacional de

la Sierra de Guadarrama. En un segundo nivel de protección se encuentran tres Parques Regionales (Cuenca Alta del Manzanares, Cursos Bajos de los ríos Manzanares y Jarama (Sureste) y Curso Medio del río Guadarrama y su entorno).

A) Análisis del peligro de incendio forestal.

El análisis del peligro de los incendios forestales podrá efectuarse mediante la estimación de un índice de peligro local, referido a cada una de las zonas geográficas en que, a estos efectos, se subdivida el ámbito territorial afectado por el plan correspondiente. Tales zonas geográficas coincidirán con el total del término municipal.

B) Vulnerabilidad.

Las consecuencias de los incendios forestales serán objeto de un análisis cuantitativo en función de los elementos vulnerables expuestos al fenómeno de incendios forestales: personas, bienes y medio ambiente.

Estos elementos se han inventariado en las distintas zonas y se han evaluado de acuerdo con valores uniformes dentro de cada plan especial, teniendo que estar éstos suficientemente aceptados entre los organismos y expertos en materia de conservación y seguridad. Los tipos genéricos de valores a proteger son los siguientes:

- La vida y la seguridad de las personas.
- Valores de protección de infraestructuras, instalaciones y zonas habitadas.
- Valores económicos.
- Valores de protección contra la erosión del suelo.

- Valores de singularidad ecológica.

- Valores paisajísticos.

- Patrimonio natural y biodiversidad.

- Patrimonio histórico-artístico.

C) Zonificación del territorio en función del riesgo.

Para zonificar el ámbito territorial de la Comunidad de Madrid en zonas de alto riesgo forestal se ha tenido en cuenta la frecuencia o virulencia de los incendios forestales y la importancia de los valores amenazados.

D) Épocas de peligro

En el territorio de la Comunidad de Madrid se consideran tres tipos de situaciones de peligro de incendios forestales, las cuales quedan definidas de la siguiente manera:

- Época de peligro alto: Desde el 15 de junio hasta el 30 de septiembre. Durante este tiempo se aplican las medidas preventivas establecidas en el Anexo 2 y la Comunidad de Madrid refuerza gradualmente los medios para la lucha contra incendios forestales.

- Época de peligro medio: Del 16 de mayo al 14 de junio y del 1 al 31 de octubre. Las medidas limitativas que correspondan según el anexo 2 serán de aplicación también en este período.

- Época de peligro bajo: Del 1 de noviembre al 15 de mayo. No se adoptarán medidas o precauciones especiales, pero las

medidas preventivas que correspondan según el anexo 2 serán también de aplicación.

çNo obstante, las fechas de las épocas descritas podrán modificarse por orden del Consejero competente en materia de protección ciudadana cuando se compruebe o se puedan prever circunstancias meteorológicas que así lo justifiquen, empleándose para ello los valores objetivos aportados por las observaciones y predicciones del índice dinámico de riesgo meteorológico de la Comunidad de Madrid, así como por el análisis de la variación de los índices de frecuencia, gravedad o causalidad de incendios.

Clasificación de los incendios forestales según su índice de gravedad potencial

Al objeto de facilitar una movilización eficaz y coordinada de los medios y recursos de extinción y priorizar su utilización en situaciones de simultaneidad de incendios forestales, se define un índice de gravedad potencial. El índice de gravedad potencial de un incendio forestal es el indicador de los daños que se prevé que puede llegar a ocasionar un incendio forestal, dadas las condiciones en que se desarrolla. Entre las condiciones a considerar en su determinación podrán tenerse en cuenta, entre otras:

– la topografía de la zona,

– las dimensiones del incendio,

– los combustibles existentes,

– las características de las masas forestales amenazadas,

– las infraestructuras de defensa contra incendios (cortafuegos, red viaria, reservas y puntos de agua, etc.),

– las condiciones meteorológicas reinantes (viento, temperatura, humedad relativa),

– posibles amenazas potenciales para personas no relacionadas con las labores de extinción,

– presencia de instalaciones e infraestructuras sensibles (tendidos eléctricos, gasoductos, carreteras principales…).

Se define a continuación los niveles de los índices de gravedad potencial:

- Índice de Gravedad Potencial 0: Referido a aquel incendio que, en su evolución más desfavorable, no supone amenaza alguna para personas no relacionadas con el dispositivo de extinción, ni para bienes distintos a los de naturaleza forestal, y bien el daño forestal esperable es muy reducido (por extensión del incendio o por las características de la masa afectada).

- Índice de Gravedad Potencial 1: Referido a aquel incendio que, en su evolución más desfavorable, se prevé, la necesidad de la puesta en práctica de medidas para la protección de personas ajenas al dispositivo de extinción o existan bienes aislados amenazados de naturaleza no forestal, como infraestructuras sensibles o redes de suministros; y el daño forestal esperable es considerable (por extensión del incendio o por las características de la masa afectada).

- Índice de Gravedad Potencial 2: Referido a aquel incendio que, en su evolución más desfavorable, se prevé que amenace seriamente a núcleos de población o infraestructuras de especial importancia, o el daño forestal esperable es muy importante (por extensión del incendio o por las características de la masa afectada), de forma que exijan la adopción

inmediata de medidas para la atención y socorro de la población o protección de los bienes. Índice de Gravedad Potencial 3: Referido a aquel incendio en el que, apreciadas las circunstancias anteriores en su índice máximo de gravedad, concurran otras sobre el dispositivo de extinción que imposibiliten la continuación de su labor encaminada al control del incendio. La calificación del Índice de Gravedad Potencial (IGP) de un incendio forestal podrá variar en el tiempo de acuerdo con la evolución y desarrollo del mismo, el cambio de las condiciones meteorológicas u otras circunstancias que afecten a su propagación. Dicha calificación corresponde al órgano en el que recaiga la dirección del Plan Especial.

En la Comunidad de Madrid existe riesgo de incendio forestal en todos sus municipios al existir superficie forestal en todos ellos según el Mapa Forestal de la Comunidad de Madrid, pero este riesgo es mayor en determinados municipios que se han venido a definir como zonas de alto riesgo de incendio forestal.

La zonificación del riesgo de incendio forestal en la Comunidad de Madrid se calcula a partir de la integración de tres factores, a saber, la peligrosidad potencial, la importancia de protección y la dificultad de extinción. A su vez, para la obtención de estos factores ha sido necesario analizar las diferentes variables del territorio que afectan al riesgo por incendio forestal, desde el estado natural hasta la ubicación de los recursos de extinción, pasando por el obligado análisis de la estadística de incendios forestales.

Para analizar el riesgo, el Plan evalúa cada uno de los elementos y factores que lo determinan mediante un SIG. A partir del análisis del riesgo realiza una zonificación del territorio regional, obteniéndose un mapa de riesgo.

Para cada punto de la Comunidad de Madrid, el cálculo del riesgo se realiza mediante la suma ponderada de los valores del territorio para cada uno de ellos, de tal modo que pueda obtenerse una zonificación que permita discriminar las áreas de defensa prioritaria. Esta zonificación pretende prestar atención máxima a aquellas áreas que presentan una mayor probabilidad de verse afectadas por un incendio, esto es las que mayor peligrosidad potencial tengan, y en segunda instancia aquellas otras que tengan una mayor necesidad de protección por la calidad y vulnerabilidad de sus valores, esto es lo que aquí se ha llamado importancia de protección.

La fórmula de ponderación usada queda expresada:

Valor de Defensa = (Peligrosidad potencial*2) + (Importancia de protección*1,5) + Dificultad de extinción.

Los valores resultantes se han agrupado en cuatro Niveles de Defensa:

- 1º Nivel de Defensa: aglutinará las zonas de mayor peligrosidad de incendio y mayor importancia de protección.
- 2º Nivel de Defensa: integrará áreas de alta peligrosidad, pero baja importancia de protección.
- 3º Nivel de Defensa: concentrará aquellas otras de peligrosidad más baja, pero de alta importancia de protección.
- 4º Nivel de Defensa: hará lo propio con las zonas de baja peligrosidad y baja importancia de protección.

Entendiendo por peligrosidad la calculada por la frecuencia mediante el análisis de la estadística de incendios y la virulencia a partir de la modelización del comportamiento del fuego.

Analizado el plano resultante de esta zonificación del riesgo se obtiene para las zonas concretas del proyecto, dentro del municipio de Carabaña del Rey, que estas quedan fuera de zonas de alto riesgo de incendio forestal.

Consultado el mapa de zonificación del riesgo del Plan Especial de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Comunidad de Madrid (2017), se comprueba que las 2 áreas del proyecto (zona extractiva y área de planta de Tratamiento) quedan enmarcadas en zonas de riesgo bajo, es decir, correspondientes a un nivel IV de defensa.

Por último, analizado la información del Mapa de frecuencia de incendios forestales por término municipal elaborado por Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (Figuras 16 y 17), a partir de la Estadística General de Incendios Forestales (EGIF) del Centro de Coordinación de la Información Nacional de Incendios Forestales (CCINIF), tratando la información anual suministrada por las comunidades autónomas, que muestra la frecuencia de incendios forestales para el periodo 2006-2015, resulta que, tal y como se refleja en la Tabla 4 adjunta, para los términos municipales de Carabaña y Valdilecha, la frecuencia es baja (rango de 1 a 25 siniestros), con un número total de 11 conatos (incendios con afección menor a 1 ha), 9 de ellos en Carabaña y 2 en Valdilecha, y 16 incendios, lo que totaliza para el conjunto de los dos municipios un total de 27 siniestros (en una escala de 0 a 1.882).

TÉRMINO MUNICIPAL	**SUPERFICIE FORESTAL INCENDIADA**		**Nº SINIESTROS INCENDIO**		**FRECUENCIA INCENDIOS FORESTALES**
	Arbolada (ha)	**Desarbolada (ha)**	**Nº CONATOS**	**Nº INCENDIOS**	
Carabaña	0	10	9	4	Baja (Rango 1 a 25)
	10 (0,20% del territorio)		13		
Valdilecha	0	6	2	1	Baja (Rango 1 a 25)
	6 (0,13% del territorio)		3		

Tabla 4. Frecuencia de incendios forestales en los municipios de Carabaña y Valdilecha. Fuente: MITERD, 2021.

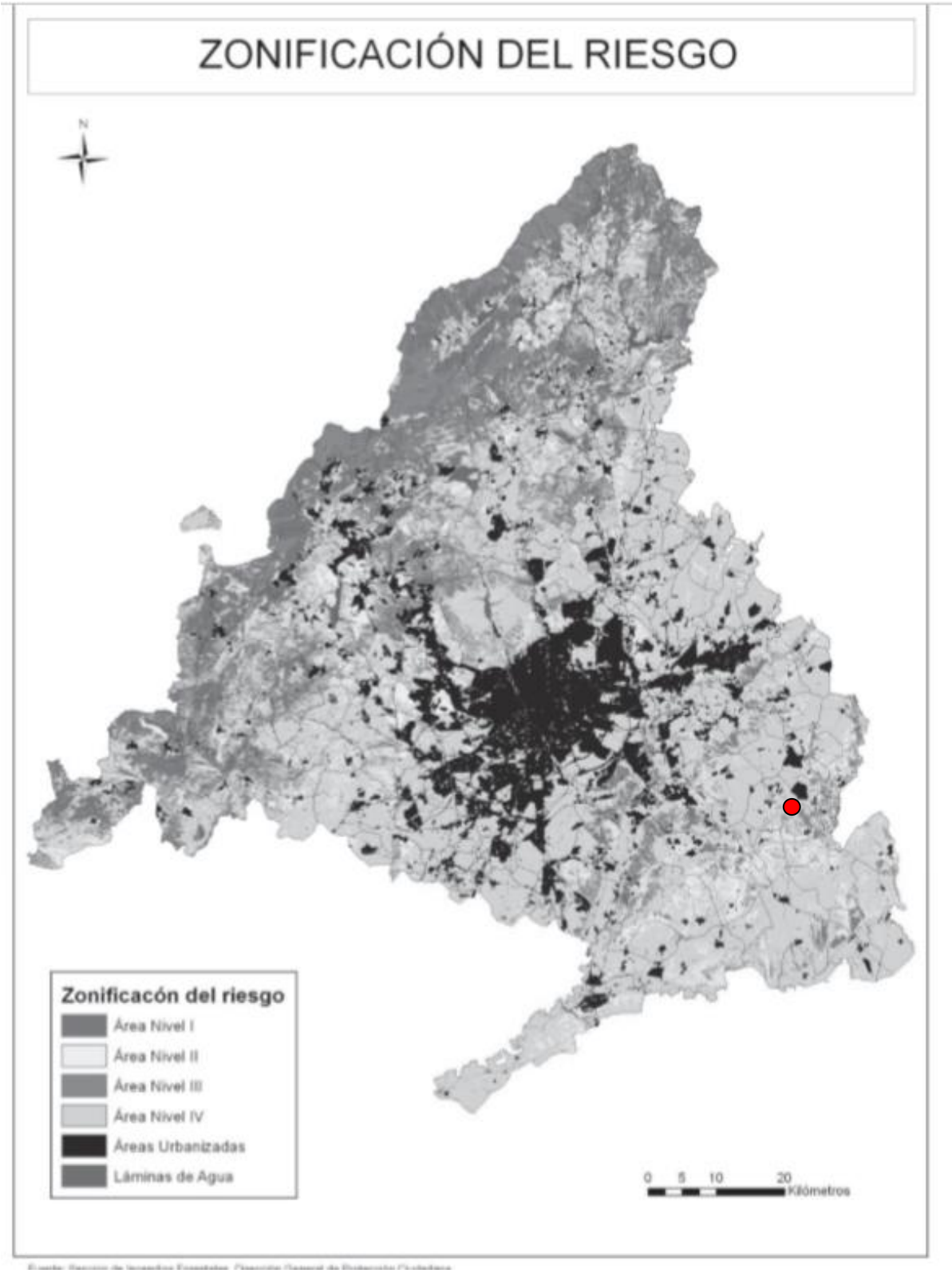


Figura 16. Mapa de zonificación del riesgo de incendio forestal de la Comunidad de Madrid. Fuente: Plan Especial de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Comunidad de Madrid, 2017.

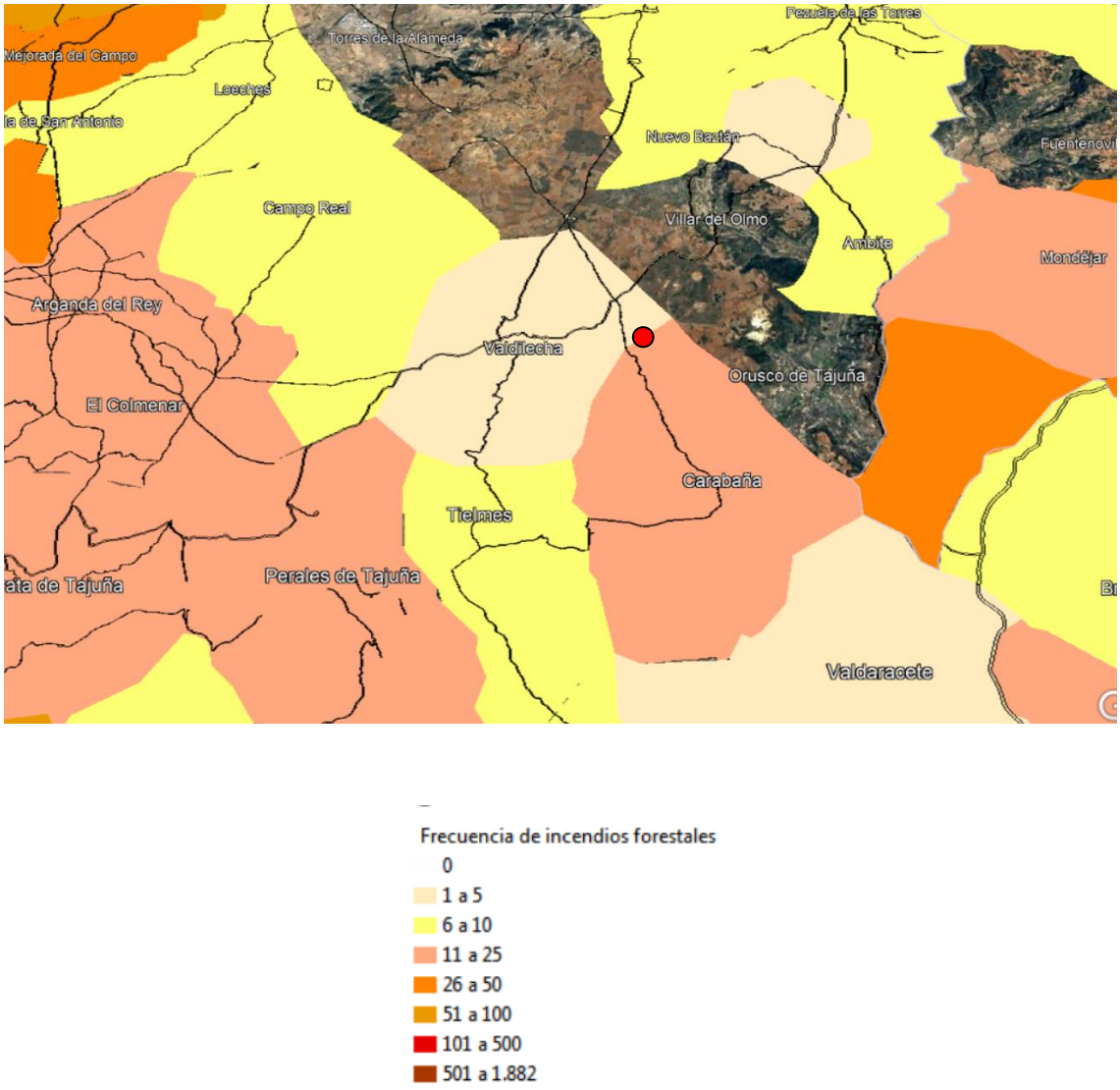


Figura 17. Mapa de frecuencia de incendios forestales sobre el territorio del proyecto (marcado en círculos azules), para el periodo 2001-2014. Fuente: MAPAMA

Debido a que el proyecto no se enmarca sobre una zona de riesgo importante y que la tipología de las actuaciones y actividades asociadas al mismo no requieren de medidas especiales de protección contra incendios (Nivel de defensa IV), no se considera que el proyecto pueda ejercer influencia sobre el riesgo de incendio forestal actualmente existente. A todo

esto, hay que sumarle que las áreas concretas donde se pretende desarrollar el proyecto se asientan sobre terrenos mayoritariamente de labor, aunque también coexisten áreas de olivar y viñedos, cuya cobertera vegetal, así como su suelo, serán progresivamente desmantelados y desmontado, y la planta de tratamiento se ubica ya sobre una zona antropizada, carente de vegetación.

No obstante, en relación con el riesgo de incendio forestal deberán adoptarse una serie de medidas preventivas, contenidas en el Plan de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales de la Comunidad de Madrid, tales como:

- Realización de quemas controladas: Al tratarse de una zona no forestal deberán solicitarse a los organismos competentes las autorizaciones preceptivas para la utilización de cualquier tipo de fuego durante todo el año.

En concreto y para aquellos casos en los que el fuego se requiera en operaciones de eliminación de residuos, de aquellos recogidos en el ámbito de aplicación de la Ley 5/2003 de 20 de marzo, de residuos de la Comunidad de Madrid, al objeto de obtener la autorización por cualquier procedimiento de los recogidos en el presente anexo, será preceptivo el pronunciamiento favorable previo del órgano ambiental competente. Los autorizados, a su vez, comunicarán a la Dirección General competente en materia de protección ciudadana de la Comunidad de Madrid, con una antelación mínima de un día al uso del fuego, el día, hora y lugar previstos, mediante envío de correo electrónico a "usofuego@madrid.org" o al número de fax 915 801 848 o llamada telefónica al 915 801 849 o al número gratuito 900 720 300.

En función del tipo de terreno, el otorgamiento de autorización a la Dirección General de Agricultura y Ganadería de la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio. (Por Orden 3816/2003, de 22 de mayo, de la Consejería de Economía e Innovación

Tecnológica, se establecen las normas sobre las autorizaciones para realizar quemas en tierras agrícolas.)

Quemas prescritas Se podrá autorizar por el Director General competente en materia de Protección Ciudadana el uso del fuego en la modalidad conocida como "quemas controladas" o "quemas prescritas" como tratamiento previo a la realización de mejoras en el monte, tratamiento fitosanitario, mejora de ecosistemas, protección de masas forestales, práctica de mejora de pastos naturales, eliminación de matorral o combustibles forestales, así como protección de construcciones, núcleos rurales o defensa de la población. En el caso de estar situado el terreno en Red Natura 2000 será necesario para su autorización, con carácter vinculante, informe previo favorable o autorización de la Dirección General del Medio Ambiente como Centro Directivo Autoridad en Red Natura 2000.

Durante la realización de la quema es necesario se realice bajo la dirección de personal técnico funcionario de la Dirección General competente en materia de protección ciudadana que, antes de comenzar la misma, revisará las condiciones para llevarla a cabo con arreglo a lo dispuesto en la autorización y dará aviso al 112. La realización de estas quemas estará supeditada al cumplimiento de las condiciones particulares que figuren en la autorización, las órdenes que en el lugar de la quema pueda dar el personal de la Dirección General competente en materia de protección ciudadana En todo caso, en época de peligro bajo de incendios, la realización de quemas para eliminación de residuos vegetales la franja de terreno de 400 metros de ancho que los circunda requerirá autorización del Cuerpo de Agentes Forestales.

Durante la quema deberán permanecer en el lugar, como mínimo, el número de personas que se haya señalado en la autorización, controlando el fuego, sin poder abandonarlo hasta que esté totalmente apagado y hayan transcurrido dos horas sin que se observen humos. Estas personas deberán disponer de formación en manejo del fuego y de los equipos de protección

individual y herramientas manuales aptas para extinguir el fuego, así como de una bomba forestal pesada.

No se podrá quemar otra vegetación que la autorizada, poniendo especial cuidado en proteger árboles aislados, bosquetes, vegetación de vaguadas o arroyos y la existente en los lindes de la superficie autorizada.

Con carácter general, la superficie de la quema no superará las dos hectáreas.

Ejecutar una serie de medidas específicas para la quema de restos vegetales:

- Seleccionar zonas despejadas para evitar la propagación del fuego y la soflamación de la vegetación circundante.
- No realizar grandes acumulaciones de restos vegetales para quemar.
- Contar para todas las quemas y demás usos referidos con personal o material suficiente para su debido control.
- No iniciar ninguna hoguera antes de salir el sol, debiendo tenerla totalmente extinguida en el momento de su puesta o al finalizar la jornada de trabajo, si esta finaliza antes de la puesta del sol.
- No iniciar ninguna hoguera en los días de viento y, si una vez iniciado el fuego se empezase a levantar viento, apagarlo inmediatamente.
- No abandonar la vigilancia de las zonas quemadas hasta que las hogueras estén totalmente apagadas y transcurridas dos horas después de verse rescoldos o brasas.
- Atender siempre las indicaciones del personal del Cuerpo Profesional de Bomberos y del Cuerpo de Agentes Forestales.

- Utilización de maquinaria y equipos cuyo funcionamiento pueda generar deflagraciones, chispas o descargas eléctricas:

  a) En época de peligro bajo de incendios: No será necesario recabar la autorización del Cuerpo de Agentes Forestales ni de la Dirección General competente en materia de protección ciudadana.

  b) En épocas de peligro medio y alto de incendios: En una franja de 400 metros de terreno alrededor de masas forestales, en caso de ser el terreno suelo no urbano, como la del presente estudio, se requerirá autorización del Director General competente en materia de protección ciudadana para el empleo de esta maquinaria.

  c) Medidas preventivas específicas para el empleo de maquinaria en terrenos agrícolas situados dentro de la franja de 400 metros circundante a las zonas forestales.

- A la hora de realizar una siega o desbroce mecánico se deberá comenzar dando una pasada perimetral a la parcela de al menos 8 metros de anchura, comenzando en la parte contraria a la procedencia del viento.

- Posteriormente, se continuará la labor mediante la realización de fajas perpendiculares a la dirección del viento, iniciando las mismas en la parte contraria y más lejana a la procedencia de este.

- Todas las máquinas y equipos deberán estar provistos de los dispositivos preventivos que eviten la deflagración, la producción de chispas y/o descargas eléctricas.

- Toda la maquinaria participante dispondrá de 1 Extintor de polvo tipo ABC, de al menos 6 Kg, si bien en aquellos días en que la velocidad del viento sea superior a 20 Km/h y/o de

sequedad extrema cada uno, se contará con 2 extintores de similares características.

- Mantenimiento y limpieza del entorno de los depósitos de combustible en la planta de tratamiento. Eliminación de restos vegetales o cualquier otro material combustible en el entorno. Neutralización y limpieza de posibles derrames. Disposición de 1 extintor de polvo ABC, con al menos 12 kg de capacidad de agente extintor, por depósito.

- La operación de repostaje de los depósitos de combustible se realizará con las precauciones debidas, y con los dispositivos de conexión puesta a tierra del camión implementados.

- De forma permanente estará prohibido:

  a) Arrojar fósforos o restos de cigarrillos, tanto transitando a pie como desde maquinaria o vehículos.

  b) Arrojar al terreno basuras, restos industriales o de cualquier clase, especialmente aquellos que contengan fuego o puedan inflamarse.

  c) Realizar el almacenamiento, transporte y utilización de materias inflamables o explosivas, lanzamiento de cohetes, o todo elemento que pueda producir ignición.

  d) Utilizar fuego para calentarse.

  e) Realizar fuego en las zonas próximas a las carreteras (M-221).

  f) Aproximación de maquinaria o cualquier clase de vehículos bajo líneas eléctricas (REE) inferior a 8m. En este sentido se recordará, igualmente, en la cartelería citada de la prohibición de circular con la caja levantada en el caso de

volquetes, o con cualquier tipo de herramienta o útil desplegado.

5.4.14.5. RIESGO POR EMISIÓN DE CONTAMINANTES O RESIDUOS PELIGROSOS.

Derivado de cada proyecto o tipo actividad es necesario determinar los residuos generados, así como emisiones a la atmósfera que puedan provocar situaciones de contaminación o accidentes graves y catástrofes por sustancias peligrosas.

En el caso de una actividad extractiva de áridos, incluido su tratamiento, apenas se emiten gases a la atmósfera durante la fase de funcionamiento (más allá de la emisión de CO2 y otros gases GEI por parte de la maquinaria y vehículos utilizados y la generación de polvo durante las distintas fases del proyecto (extracción, carga, transporte y tratamiento).

Tal y como se concretó en el apdo. GESTIÓN DE RESIDUOS del EsIA, durante el desarrollo de la explotación se producirán una moderada cantidad de residuos peligrosos y grandes cantidades de residuos de carácter no peligroso, como son los estériles de producción (gruesos, finos no contaminados) así como, en mucha menor cantidad, residuos sólidos asimilables a urbanos, procedentes de los servicios de personal.

El almacenamiento de los residuos peligrosos RTPS, se viene realizando y seguirá realizándose, por el promotor, exclusivamente dentro de las instalaciones de la planta de beneficio, en una zona estanca habilitada para ello, cubierta y adosada a la nave almacén-talleres (NIMA: 2800005798), donde cada uno de ellos se almacena en su bidón o contenedor correspondiente. Todos los bidones que contienen los residuos están y estarán convenientemente etiquetados, figurando en cada etiqueta el tipo de residuo que contiene, código LER, y la fecha de inicio del almacenamiento del residuo contenido.

Los residuos RTP almacenados, siempre por un tiempo menor a seis meses, son y serán retirados de forma periódica por el gestor autorizado y contratado para ello.

A continuación, se reflejan las cantidades aproximadas de RTPs retiradas actualmente, que se corresponderán prácticamente con las del nuevo proyecto de prórroga solicitado.

Se debe prestar especial atención a los residuos industriales peligrosos (grasas, aceites y/o lubricantes, impregnados en traspos, paños o contenidos como restos en envases), sobre los que el promotor debe mantener un registro actualizado. Estos residuos serán almacenados en forma segregada en el interior de un área especialmente habilitada dentro de la superficie afectada (punto limpio) de la planta de tratamiento, que cuenta con un cubeto antiderrame, bajo cubierta, donde se localizan una serie de contenedores donde se acumularán los distintos tipos de residuos generados en el transcurso de las diferentes operaciones que conforman el proyecto, de forma preliminar a su retirada por gestor autorizado para los tipos de residuos considerados.

Según la Ley 26/2007 de Responsabilidad Medioambiental, y Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación, la actividad extractiva de áridos no está incluida en el Anejo I del Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, donde se establecen las actividades industriales que deben establecer un sistema de prevención y control integrados de la contaminación, con el fin de alcanzar una elevada protección del medio ambiente en su conjunto, debido a que la probabilidad contaminación es baja.

En relación con el riesgo sobre el entrono derivado del transporte de MMP, la Comunidad de Madrid cuenta con un Plan de Protección Civil ante el riesgo de accidentes en el transporte de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril, (TRANSCAM) Decreto 159/2017, de 29 de diciembre (Anexo C. Anexo F), donde se concreta la estructura organizativa y los procedimientos

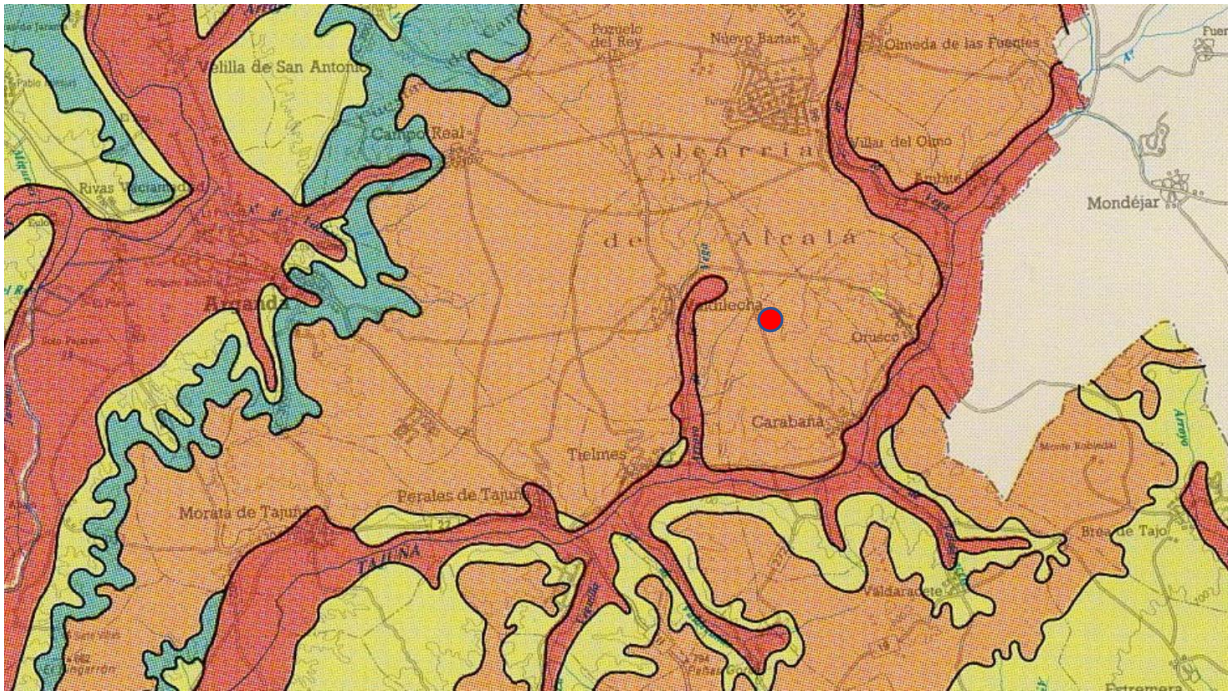
de actuación, procedimientos de coordinación con el plan estatal, los sistemas de articulación con las organizaciones de las administraciones locales, las modalidades de actuación de acuerdo con los criterios de clasificación, los procedimientos de información a la población y la catalogación de medios y recursos específicos adecuados para hacer frente a las emergencias producidas por accidentes de transporte de mercancías peligrosas vía carretera y ferrocarril.

Según el TRANSCAM la vía cercana a la zona de estudio, M-221, no se encuentra dentro del listado de Red de Itinerarios de Mercancías Peligrosas (RIMP), ni tampoco están incluidos dentro de las denominadas Áreas de especial exposición en carreteras.

Si atendemos a esto último, las áreas de desarrollo del proyecto se encuentran fuera de estas zonas de Riesgo Alto debido al transporte de Mercancías Peligrosas (MMP), estimándose la probabilidad del riesgo de accidente en el transporte de MMP como Baja.

En lo concerniente a la vulnerabilidad, dado que la zona de ubicación de la planta de tratamiento se localiza en un área de elevada vulnerabilidad frente a la contaminación (Figura 18), por asentarse sobre un acuífero libre, muy permeable por porosidad (detrítico cuaternario), se tendrá especial cuidado en las operaciones de transporte y repostaje diario de la maquinaria, así como en la acción de abastecimiento de combustible a los depósitos existentes en los terrenos de la planta de tratamiento, y la transferencia y transporte de los residuos RTPs, en el entorno del citado centro de trabajo.

El grado de vulnerabilidad en la zona extractiva, debido a su caracterización litológica e hidrogeológica, es igualmente elevada, en virtud de una alta permeabilidad por fisuración, debido a la karstificación de las formación carbonatada donde se emplaza la explotación y su planta de tratamiento vinculada.



VULNERABILIDAD		ACUIFERO
Alta	A	Acuífero muy permeable por porosidad
	B	Acuífero muy permeable por fisuración y disolución
Media*	C	Acuífero de permeabilidad media por porosidad
	D	Acuífero de permeabilidad baja por porosidad
Baja*	E	Varias permeabilidades. Zonas con disolución
	F	Permeabilidad baja. Acuíferos muy locales por fisuración y alteración.
	G	Sin acuíferos

* Precisan estudios complementarios ante la implantación de actividades contaminantes.

Figura 22. Áreas de vulnerabilidad frente a la contaminación, con localización de la zona del proyecto (en rojo, zona de extracción y planta de tratamiento). Fuente: IGME

Con todo ello, se ha de adoptar un plan de medidas preventivas básicas relativas al mantenimiento, la estanqueidad de los depósitos de combustible de la maquinaria y la limpieza en las operaciones de repostaje

de la maquinaria en el frente extractivo, así como el control de posibles derrames mediante el empleo de material absorbente (sepiolita) cuyo resultado, mezcla de este material con la sustancia contaminante, será tratado como un residuo RTP, almacenado temporalmente en el punto limpio hasta su retirada a vertedero por gestor autorizado.

Igualmente ha de prestarse especial atención en la posible emisión de efluentes líquidos, desde la planta de tratamiento, si bien, cabe indicar que no se realiza ningún tipo de tratamiento via húmeda, y, por lo tanto, no se generarán efluentes líquidos que pudieran derivarse a cauces o infiltrarse en las formaciones carbonatadas a través de su sistema kárstico (fisuración), por lo que, de atenderse al plan de medidas preventivas y correctoras relativa al riesgo de derrames (p.e. repostaje de combustibles), los diferentes procesos a acometer en el desarrollo del proyecto no interferirán de forma significativa sobre la calidad del medio ambiente circundante.

5.4.14.6. VALORACIÓN GLOBAL DE LOS RIESGOS Y MEDIDAS.

Una vez analizados los diferentes riesgos presentes en la zona de proyecto y su entorno, se pretende realizar una valoración cualitativa de estos, para, si fuera necesario, tomar las medidas pertinentes, y evitar así los accidentes graves y las catástrofes, los cuales puede definirse como:

- Accidente grave: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.

- Catástrofe: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que

produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.

Para estimar el riesgo existente en el medio donde se desarrolla el proyecto objeto de este estudio para cada uno de los factores estudiados, se realiza una evaluación básica cualitativa de riesgos, done se establecen categorías según la probabilidad de ocurrencia del factor: Alta probabilidad, media probabilidad y baja probabilidad; y según la vulnerabilidad que tiene el medio para verse afectado por estos factores de riesgo: Alta vulnerabilidad, media vulnerabilidad y baja vulnerabilidad (Ver tabla 5).

TABLA DE ESTIMACIÓN DEL RIESGO		Vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
Probabilidad	Baja	Escaso	Tolerable	Moderado
	Media	Tolerable	Moderado	Importante
	Alta	Moderado	Importante	Muy Grave

Tabla 5. Estimación del Riesgo para los factores estudiados en el proyecto.

Según la Probabilidad y Vulnerabilidad obtenida para cada factor de riesgo estudiado se obtienen distintas categorías de riesgo:

- Riesgo Escaso: No se requieren medidas de actuación.
- Riesgo Tolerable: No se necesitan medidas de actuación. Sin embargo, se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control y no aumenta el riesgo.

- Riesgo Moderado: Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las acciones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado.

- Riesgo Importante: No debe ejecutarse el proyecto hasta que se haya reducido el riesgo con las medias pertinentes. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo, de lo contrario pueden ocurrir accidentes graves y catástrofes. Se deben evaluar otras opciones.

- Riesgo Muy Grave: No se debe realizar el proyecto hasta que se reduzca el riesgo. La probabilidad de ocurrencia de accidentes graves y catástrofes es alta. Si no es posible reducir el riesgo, debe buscarse otra ubicación o zona donde no exista riesgo.

Los resultados de la evaluación para los factores de Riesgo estudiados en el Proyecto se resumen a continuación (Tabla 6):

Debido a que, tras la valoración, no existe ningún riesgo, Importante o Muy Grave, no es necesario establecer medidas de actuación específicas para reducir o evitar estos riesgos ya que no tienen la entidad suficiente para acarrear accidentes graves o catástrofes sobre las distintas áreas de desarrollo del proyecto y el medio circundante.

FACTOR DE RIESGO	PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	RIESGO	MEDIDAS DE ACTUACIÓN
Inundación	Baja	Baja	Escaso	Verificación de que se mantienen las instalaciones fuera de zonas inundables
Lluvias máximas-Tormentas	Media	Baja	Tolerable	Comprobaciones periódicas para verificar el riesgo y posibilidad de daños en las instalaciones.
Nevadas	Baja	Baja	Escaso	-
Heladas - Granizo	Baja	Baja	Escaso	-
Viento	Baja	Baja	Escaso	-
Terremoto	Baja	Baja	Escaso	-
Incendios y Explosión: generados por la propia actividad y forestales	Baja	Baja	Escaso	Las propias del plan de autoprotección frente al riesgo de incendio y/o explosión causado por el desarrollo de la actividad en la planta de tratamiento. Verificación del estado de los depósitos, incluidas instalaciones de venteo.
Emisión de contaminan-tes y residuos peligrosos	Baja	Alta	Moderado	Adopción de medidas preventivas y correctivas en el mantenimiento y repostaje de vehículos.

Tabla 6. Valoración de factores de riesgo determinados para el proyecto minero.

El mayor riesgo determinado, Moderado de magnitud, corresponde al riesgo por emisión de contaminantes al sistema kárstico, que será controlado mediante la adopción de las medidas preventivas oportunas en el repostaje y mantenimiento de los equipos intervinientes en el desarrollo de las distintas operaciones de explotación y tratamiento.

Por otro lado, resaltar que los daños o efectos que se producirían en caso de ocurrencia de alguno de estos fenómenos descritos, debido a la zona de ubicación y características del proyecto, nunca generarían daños a la personas ni catástrofes al medio ambiente. Como máximo se podrían producir daños o pérdidas económicas en las propias instalaciones e infraestructuras de la Planta de Tratamiento, aunque esto se considera poco probable debido al análisis de riesgo efectuado, reflejado en la tabla 6 anterior.

Para la planta de tratamiento ya se cuenta con un Plan de Autoprotección, a nombre de la contrata Transporte de Aglomerados y Materiales SAU (reg. DGP 905 de la Comunidad de Madrid, de 14 de junio de 2021).

5.4.15. ***JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS***

Se consideran COMPATIBLES la mayoría de los impactos que se generarán sobre el medio, en concreto los impactos derivados que se producirán sobre la atmósfera, la geología/geomorfología, los suelos, las aguas, la vegetación y los usos del suelo, la fauna y el paisaje. Que sean compatibles significa que después de analizar diferentes alternativas, se han desechado aquellas que generaban mayor impacto seleccionando la más viable ambientalmente; además, significa que con las medidas ya contempladas en el proyecto no se requiere el diseño de otras medidas protectoras y/o correctoras.

Asimismo, se consideran impactos NULOS los impactos derivados del ruido generado por la explotación, así como los relacionados con las áreas especiales y las vías pecuarias.

En definitiva, se puede considerar como COMPATIBLE el impacto global derivado de la explotación.

5.5. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS CON LA APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

La aplicación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, anteriormente explicadas, modifica la valoración de los impactos producidos por la explotación desde su apertura.

A continuación, se adjunta la Tabla de Matriz de valoración de impactos con medidas correctoras, con la valoración de los efectos tal y como quedarían con la aplicación de las medidas propuestas.

Tabla. Matriz de valoración de impactos con medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

Sistema	Elemento	Efecto	Causa-origen	Fase	Carácter	Magnitud Negativos				Magnitud Positivos			Localización del impacto	Medidas preventivas, correctoras y compensatorias (Fase de restauración y abandono)	Efecto	Magnitud Negativos				Magnitud Positivos		
				E	+ -	C	M	S	Cr	E	M	N				C	M	S	Cr	E	M	N
Físico	Aire	Variación del nivel de sólidos en suspensión	• Transporte de materiales • Tráfico de maquinaria en la explotación/planta • Extracción del material	E	-	C							Vías de comunicación	• Riego de pistas • Control velocidad de los camiones • Carga de los camiones tapada con lonas	•Minimización de sólidos en suspensión					E		
				E/T	-	C							Cantera y Planta Tratamiento			C						
				E	-	C							Cantera			C						
			• Tratamiento mineral	T	-	M							Planta	• Carenados/Aspira-ción a filtro		C						
		Variación del nivel de ruido	• Transporte de materiales • Tráfico de maquinaria en la explotación • Extracción/Tratamiento del material	E	-	C							Vías de comunicación	• Planificación desplazamientos maquinaria • Reducción circulación vehículos	•Minimización del nivel de ruido	C						
				E	-	C							Cantera y entorno			C						
				E/T	-	C							Cantera, Planta y entorno			C						
	Agua	Modificación de la calidad de las aguas sup. y subterráneas	• Accidentes • Escapes y fugas de maquinaria*	E	-	C							Cantera	• Mantenimiento maquinaria • Labores siempre 1 m por encima nivel freático	•Minimización de la ocurrencia de vertidos y otros procesos que pudieran afectar a las aguas superficiales y/o subterráneas	C						
				E	-	C																
		Modificación de la func. ecológica de aguas sup. y subterráneas	• Accidentes • Escapes y fugas de maquinaria*	E	-	C							Cantera y entorno			C						
				E	-	C																
	Geología Geomorfología Suelos	Transformación relieve y formas terreno	• Extracción del material	E	-	M							Cantera	• Remodelado topográfico	•Recuperación relieve y formas originales	M**				M		
		Variación capacidad productiva del suelo	• Retirada tierra vegetal • Escapes y fugas de maquinaria*	E	-	C							Cantera	• Descompactación suelo • Extendido tierra vegetal	•Recuperación de la capacidad ecológica del suelo •Minimización de la ocurrencia de vertidos					M		
		Variación capacidad ecológica del suelo			-	C							Cantera	• Mantenimiento maquinaria								
		Ocurrencia de procesos erosión e inestabilidad	• Extracción del material		-	C							Cantera	• Remodelado topográfico	•Corrección de los procesos de erosión e inestabilidades					M		
	Vegetación y hábitats	Modificación de la cubierta vegetal	• Retirada tierra vegetal	E	-	C							Cantera y entorno	• Extendido tierra vegetal original • Plantación especies • Cesión temporal de terrenos para cont. viñedo	• Recuperación del suelo •Establecimiento de comunidades vegetales e iniciación recuperación hábitats					N		
	Fauna	Perturbaciones sobre las especies de fauna	• Transporte de materiales • Accidentes	E/T	-	C							Canetra, Planta y entorno	• Planificación desplazamientos maquinaria • Reducción circulación vehículos • Control velocidad de los camiones	•Minimización de las perturbaciones sobre la fauna, reducción probabilidad accidentes					E		
				E	-	C							Cantera y entorno									
	Paisaje	Variación calidad intrínseca paisaje*	• Retirada tierra vegetal • Extracción del material	E/T	-	C							Cantera, Planta y entorno	• Remodelado topográfico • Extendido tierra vegetal • Plantación especies	•Incremento de la calidad intrínseca del paisaje					M		
						M																
		Variación calidad extrínseca paisaje*	• Retirada tierra vegetal • Extracción del material	E	-	C							Cantera, Planta y entorno		•Incremento de la calidad extrínseca del paisaje					M		
						M																
Socioeconómico y cultural	Viario	Vías pecuarias*	• Extracción del material. • Tránsito vehículos transporte entre cantera y planta	E/T	-	C							Cantera	• Distancia seguridad a vías pecuarias • Descompactación suelo (si necesario)	• Adecuación espacio para uso como vía pecuaria	C						
	Económico	Ingresos en el sector servicios	• Inversión económica en la actividad	E	+					M			Entorno							M		
		Ingresos del sector público	• Inversión económica anual en la actividad	E	+					M			Entorno							M		

FASE	
E	Explotación
T	Tratamiento

CARÁCTER	
+	-
Positivo	Negativo

MAGNITUD			
Negativa		Positiva	
Compatible		Escaso	
Moderado		Moderado	
Severo		Notable	
Crítico			

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

En este capítulo, se pasa revista fundamentalmente a las medidas ambientales que están incluidas de forma mayoritaria en el Proyecto de explotación.

Esta es la consecuencia de que la mayor parte de los impactos generados por el proyecto analizado sean COMPATIBLES, ya que las medidas protectoras o correctoras han sido incorporadas directamente al Proyecto a modo de acciones, de ahí que no se requieran apenas nuevas medidas de protección y/o corrección en este estudio.

6.1. CORRECCIÓN DEL IMPACTO SOBRE LA ATMÓSFERA

Las correcciones preventivas se toman para minimizar el impacto sobre la atmósfera, principalmente las emisiones de partículas.

No obstante, al tener el mineral cierto grado de humedad, la producción de polvo se minimiza considerablemente, sin que los efectos sobre la atmósfera derivados de los procesos de explotación sean significativos.

En cualquier caso, se tendrán en cuenta las actuaciones recomendadas para otras explotaciones similares por el Área de Calidad Atmosférica de la Comunidad de Madrid:

- Los vehículos y maquinaria que circulen por la zona de explotación deberán estar adecuadamente mantenidos y con las revisiones legales correspondientes realizadas en plazo.
- Los camiones que realicen el transporte del material deberán disponer de lonas que cubran la carga.
- Los viales serán regados con la periodicidad adecuada para evitar la puesta en suspensión del material particulado.

- Reducción de la velocidad de circulación de los vehículos en las zonas de explotación y pistas de acceso a menos de 20 km/h.
- Se deberá disponer de un sistema de eliminación de los restos de barro y tierras de los vehículos en ruedas, etc., antes de la salida a la carretera.
- Se deberá realizar un vallado o cerramiento sólido de la instalación o partes de ella para favorecer una menor velocidad del viento y una menor dispersión del material pulverulento.
- Las actividades de extracción y operaciones de carga del material no se realizarán en condiciones de vientos fuertes.
- Se informará y formará a los operarios sobre las buenas prácticas para la reducción de las emisiones de polvo.

Para el caso concreto de la planta de tratamiento se usan métodos de riego del material que entra por tolva y también de captación de polvo con filtros.

En el año 2014 se procedió a realizar un control de inmisión de la planta y la cantera en general, siendo el informe concluyente en cuanto a los resultados que no superaron los límites marcados por el Decreto 833/75 por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico, por lo que se supone que con la aplicación de las medidas actuales es más que suficiente.

6.2. GESTIÓN DE LA TIERRA VEGETAL

Durante la fase de explotación se procederá a la retirada selectiva de los materiales procedentes de la cobertera del suelo. Esta medida se ejecutará con el objeto de conservar la tierra vegetal existente para emplearla posteriormente en el enriquecimiento y restitución del sustrato edáfico.

A continuación, se detallarán las medidas tendentes a la retirada de la tierra vegetal, a su almacenamiento y a su posterior implantación en el terreno.

Retirada de la tierra vegetal

La fase inicial de la explotación consiste en la retirada de la tierra vegetal (0,5 m) de cada parcela que se vaya a explotar. No obstante, será necesario verificar la profundidad del suelo en cada zona antes de su retirada. Al realizar esta retirada, es importante evitar que el horizonte orgánico se mezcle con otros de peores características.

El método consiste en retirar las tierras y empujarlas con bulldozer formando un caballón perimetral y que serviría para marcar el perímetro de la explotación.

Almacenamiento de la tierra vegetal

El almacenamiento de la tierra vegetal en el caballón perimetral a la zona de explotación se realizará de tal forma que los materiales queden protegidos de la erosión hídrica y eólica, y no sufran compactación. En este sentido, se tomarán las siguientes medidas de protección:

- Se minimizará el tiempo trascurrido entre el acopio de tierra vegetal y su utilización para evitar la pérdida de propiedades de la tierra almacenada y la erosión de las superficies desnudas.
- Se manipulará la tierra cuando esté seca o el contenido de humedad sea inferior al 75%.
- Se evitará el paso reiterado de maquinaria sobre ella.
- Los materiales se depositarán en caballones de 2 m de altura con el fin de facilitar su aireación y evitar su compactación. La geometría de estos caballones se modelará para evitar erosiones o retención de agua, y se cubrirán para evitar el desprendimiento de polvo.

- El almacenamiento tendrá lugar en zonas de escasa pendiente y buenas condiciones de drenaje con el fin de evitar la disolución y lavado de los nutrientes por escorrentía.

Aplicación de la tierra vegetal

El extendido de esta tierra vegetal se realizará con un espesor medio de 50 cm. Cuando se proceda al extendido de estas capas, es preciso hacerlo sobre terrenos con formas técnicamente estables. El extendido debe hacerse con maquinaria que ocasione una mínima compactación y debe evitarse el paso de maquinaria pesada sobre el material ya extendido.

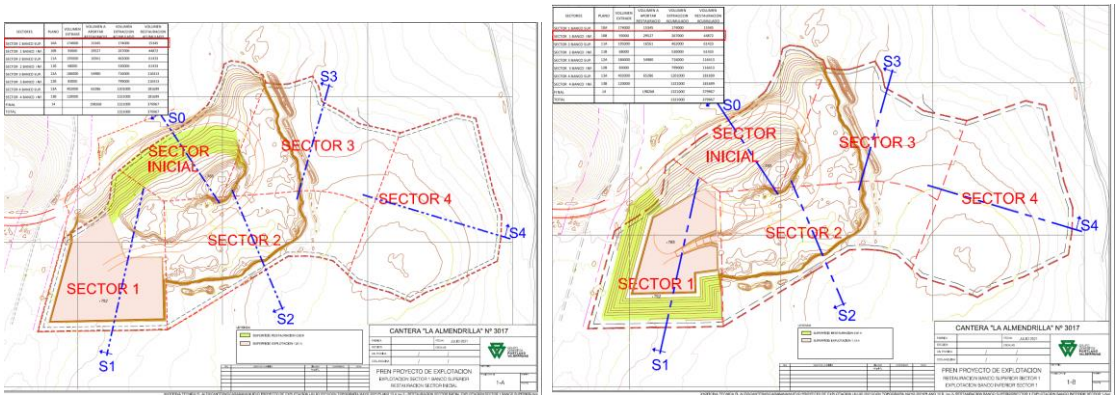
Deberá tenerse en cuenta que cualquier operación con tierra vegetal (excavar, transportar, etc,) no debe hacerse en días de lluvia, para no convertir la tierra vegetal en barro, lo que la perjudica e incluso puede llegar a inutilizarla para trabajos posteriores.

6.3. RESTAURACIÓN DEL TERRENO ALTERADO

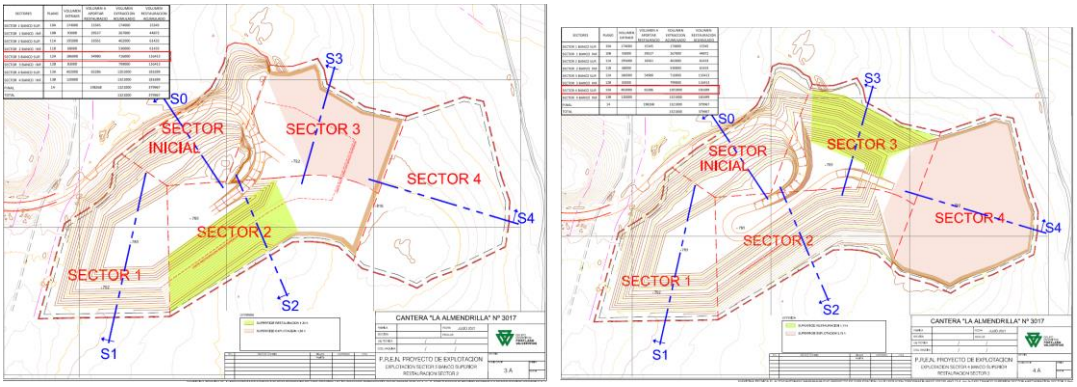
Las labores de restauración se realizarán simultáneamente a la explotación en las superficies ya explotadas. Para lo cual se dejarán en los frentes residuales unos márgenes de espacio para la realización de voladuras de restauración. Posteriormente los materiales generados de rechazo en el procesamiento en planta serán transportados y vertidos sobre las pilas de voladura destinadas a restauración para crear volumen y conformar el talud final con una pendiente de 3H:1V.

Los caballones de tierra vegetal que se retiraron en el desbroce inicial serán extendidos sobre el talud conformado y posteriormente sembrados o trasplantados para su restauración final.

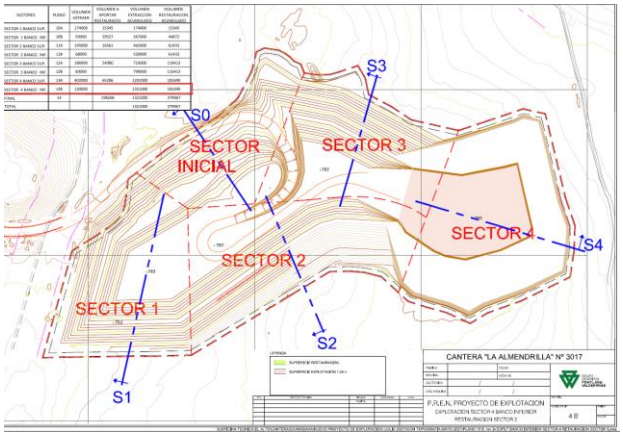
El cronograma de restauración coordinado con la de explotación por sectores es el definido en el apartado 2.5.1. Cronograma de operaciones. Y las secuencias se pueden ver en los planos:



Cronograma de restauración sector inicial y explotación sector 1 (banco superior) e inicio de la explotación del banco inferior con la restauración banco superior sector 1.



Cronograma de explotación y restauración de los sectores 2 y 3 respectivamente.



Detalle de explotación sector 4 y resturación del sector 3.

Figura 60. Cronogramas de avance de la explotación y restauración.

Para el caso de Hoya de la Minga la restauración se realizará manteniendo en todo el periodo de la explotación activa una superficie abierta de 3,7 hectáreas, que corresponden a las instalaciones actuales, como la planta, oficinas, vestuarios, laboratorio, nave taller y almacén. Luego están zona de acopios y parque de maquinaria.

La restauración en el hueco de la Hoya de la Minga consistirá en conformar mediante terraplenado del talud residual al lado oeste y paralelo a la carretera M-221. Para ello se utilizará material de rechazo de la extracción del todo uno de la explotación del FRENTE 4.

Considerando que el material sobrante en la operación de explotación del FRENTE 4 se ejecutará en 10 años y que el mientras se esté explotado el FRENTE 4 se dará prioridad a la restauración del mismo con el material estéril que se genere. Si en algún momento no hay posibilidad de restaura por impedirlo las tareas de extracción se podrá utilizar el sobrante en el relleno del Talud oeste del hueco de Hoya de la Minga.

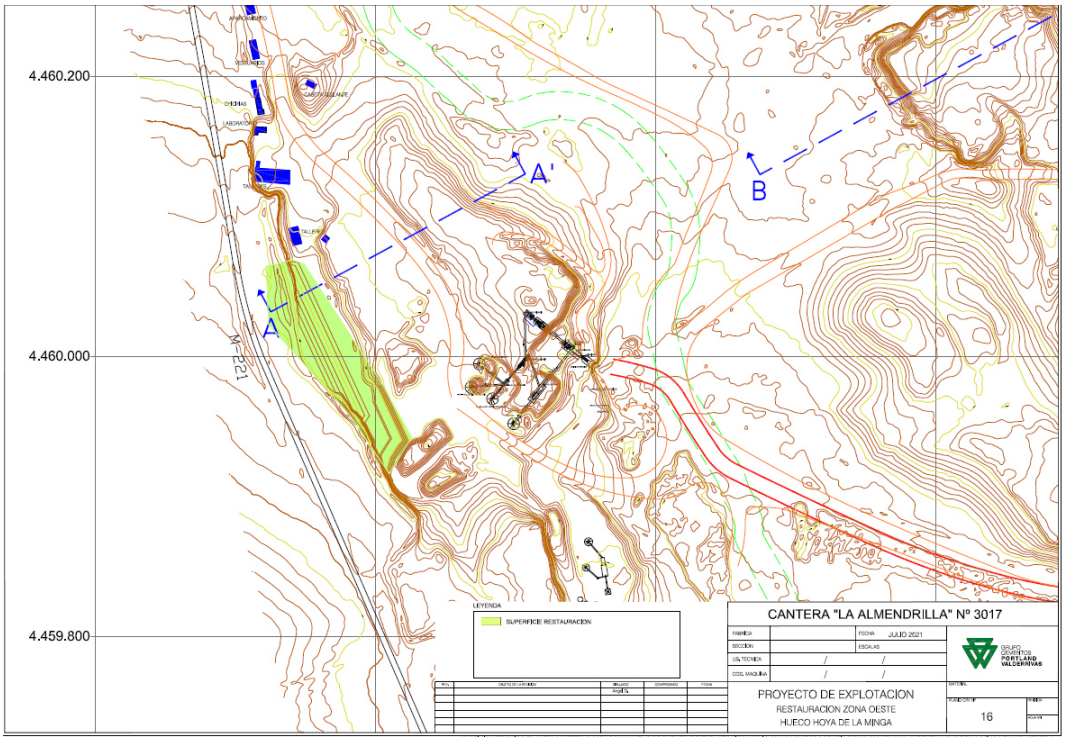


Figura 61. Cronograma de restauración en la Hoya de la Minga

El proceso de restauración se puede sintetizar en los siguientes puntos:

6.3.1. ***MODELADO DEL TERRENO***

Tal y como se describe en los perfiles de los planos nº 10 a 20 se explotará el mineral en sentido descendente en dos bancos, iniciando las labores en el punto más al Oeste y avanzando hacia el Este dejando para el final una parcela situada al Norte (Hueco Hoya de la Minga). Se prepara una superficie de 1,5 hectáreas y se procede a la explotación del primer banco descendente de calizas con una potencia de 14 m. En cuanto se lleve avanzado más de 1,5 hectáreas se procede a su restauración.

Los taludes residuales tienen un espacio para realizar una voladura de restauración lo que ayudará a su conformación junto con el material de rechazo que proviene de la planta de tratamiento. El material de rechazo se vierte sobre las pilas de las voladuras de restauración. La pendiente resultante en los taludes perimetrales será 3H:1V.

Una vez explotado el primer banco y con una superficie abierta de 1,5 hectáreas de calizas se procede a la creación del segundo banco descendente de calizas y se opera de forma similar al primer banco.

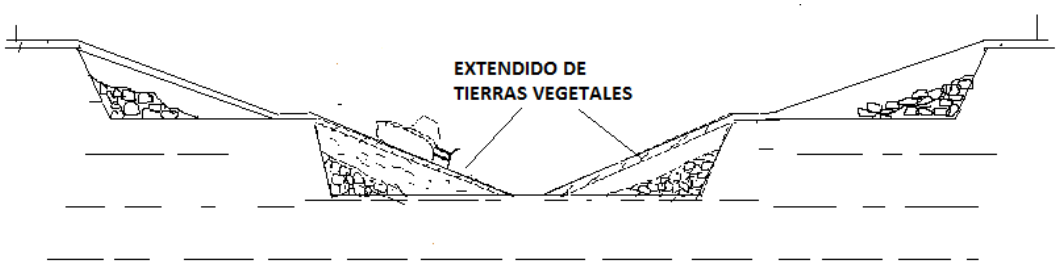


Figura 62. Perfilado de taludes de restauración

Al cabo de 10 años el proceso de explotación previsto estaría terminado y quedará la superficie final de la plaza cantera en la cota 783 m snm que tendrá a su alrededor los taludes conformados y con pendientes del 3H:1V.

Para el caso de los taludes a restaurar en la planta de tratamiento se aplicará el mismo método que para la cantera, resultando unos taludes 3H:1V (cara de banco) con interalacion de berma, resultando un talud compuesto de 3,5H:1V.

Como medida correctora para minimizar los efectos adeversos por la modificación morfológica del terreno (zona resultante deprimida) se supervisará el terreno y se delimitará el área que será estrictamente necesario afectar, controlando las operaciones de movimiento de tierras y movimiento de maquinaria.

Se cumplirán con las directrices marcadas en el diseño de la explotación y estudio de estabilidad.

Serán utilizados preferentemente aquellos caminos y pistas existentes, habilitando nuevos acceso solo en caso necesario, siendo éstas analizadas de manera que se asegure la mínima afección.

6.3.2. ***LABOREO SUPERFICIAL***

Consiste en eliminar las irregularidades de la capa superficial del suelo y eliminar las piedras presentes en superficie para crear una cama de siembra uniforme, con irregularidades no superiores a 5 cm.

Se realizará con motocultor o bien mediante el paso de una rastra montada sobre tractor agrícola seguida de un rulo, dependiendo de la accesibilidad y tamaño de la zona de tratamiento. En cualquier caso, se realizará un paso de rulo. Las piedras producidas con esta labor se emplearán en el relleno. Alternativamente, y a juicio de la Dirección de Obra, podría realizarse con motocultivador o tractor agrícola provisto de arado de discos.

Deberá realizarse cuando el contenido en humedad del sustrato sea bajo y con suficiente antelación al momento de la siembra.

La operación incluirá la eliminación de todos los objetos extraños, piedras o cualquier otro resto que obstaculice las tareas posteriores y el resultado final de la revegetación.

6.3.3. ***ABONADO Y ENMIENDAS***

Por su procedencia, las tierras de cobertera utilizadas deberían presentar unas características edáficas similares a las de los suelos del entorno y, por tanto, ser adecuadas como sustrato para la vegetación que sea implantada. Se aportará una capa de 0,5m.

En caso de que hayan sufrido deterioro de sus condiciones edafoquímicas y una pérdida de fertilidad, la preparación del sustrato se completará con la adición de una serie de modificadores de las propiedades edáficas de los suelos aportados: abonos orgánicos, fertilizantes químicos y/o enmiendas.

Los abonos orgánicos y los fertilizantes de acción lenta se incorporarán al suelo, en caso de ser necesarios, con el laboreo superficial, extendiéndolos sobre la superficie antes de empezar a labrar. El aporte de materia orgánica se efectuará unos días antes de la implantación vegetal y deberá enterrarse inmediatamente. Los abonados de fondo se pueden incorporar con los nuevos suelos aportados.

6.3.4. ***REVEGETACIÓN***

Toda la superficie resultante será cubierta con 0,5m de tierra vegetal retirada al inicio de las labores.

En una superficie equivalente al pastizal con matorral/arbolado existente en la actualidad (2,63 ha) se repondrá una formación similar. Para ello se realizará una siembra con especies, en la medida de lo posible, de la vegetación climática (*Stipa tenacissima*, *Arrhenatherum album*, *Linum narbonense, Stipa offneri, Avenula Bromoides*). Posteriormente, se procederá a realizar plantaciones de arbustos de la vegetación climática:

Quercus ilex, *Thymus vulgaris, Rosmarinus officinalis*, *Salvia lavandulifolia,* etc. También se procederá al transplante de aquellas encinas que por sus características fitosanitarias y su porte sean susceptibles de esta operación.

En el resto de la superficie se procederá a realizar una siembra con especies cerealísticas típicas de los cultivos agrícolas que se realizan en esta zona.

Figura 63. Situación final

La revegetación preferiblemente se realizará con plantas autóctonas del entorno que son especies herbáceas de vegetación climática y la vegetación arbustiva, incluyendo la arbórea de tipo encinas u olivos, para dar continuidad paisajística y ambiental a la que hay actualmente.

Se recomienda hacer plantaciones de ejemplares arbóreos (p.e. enebro) en las delimitaciones de la zona afectada y más al sureste de la parcela al estar cerca de la zona de montes preservados. El marco de plantación sería en este caso lineal, aconsejándose que no fuera simple (al menos, 2 filas) y tampoco sobre hileras rectilíneas, para alcanzar así un mayor grado de naturalidad.

Una vez terminada la restauración de un determinado sector, si las condiciones del nuevo suelo lo permiten, este pasará de inmediato a ser destinado al cultivo agrícola.

ESPECIES ADECUADAS

LEÑOSAS	**HERBÁCEAS**
ÁRBOLES	GRAMÍNEAS
Olea europaeus (Trasplante, incluye trasplante olivos dentro propiedades de Cementos Portland)	*Hordeum vulgare* (Cebada)
Quercus Ilex (Trasplante)	*Triticum aestirum (Trigo)*
Pinus halepensis (Trasplante, como pantalla)	*Avena sativa (Avena)*
	Cynodon dactylon
ARBUSTOS Y MATAS	*Festuca arundinacea*
Quercus coccifera (Trasplante)	*Lolium rigidum*
Retama sphaerocarpa	*Stipa tenacissima*
Rosmarinus officinalis	LEGUMINOSAS
Salvia lavandulifolia	*Melilotus alba*
Thymus vulgaris	*Melilotus officinalis*
	Onobrychis viciaefolia
	Trifolium hybridium

Como ya se ha indicado, la opción definitiva de especies está muy condicionada por las características edáficas de las zonas a restaurar y por la existencia en vivero de las plantas seleccionadas. Por lo que, si por cualquier motivo no fuera posible conseguir ejemplares de la especie señalada en la lista de la Tabla de especies adecuadas, se podrían cambiar

por otros del mismo género, que tuvieran la misma amplitud y aptitud ecológica.

Respecto a las especies de Herbáceas preferiblemente seleccionamos: *Stipa tenacísima, Arrhenatherum álbum, Linum narbonense, Stipa offneri, Avenula Bromoides.*

SIEMBRA

Para la restauración del uso agrícola se propone la siembra de cebada (*Hordeum vulgare*), trigo (*Triticum aestirum*) y avena (*Avena sativa*), en la plaza de cantera, aunque se puede sustituir por cualquier otro tipo de cultivo herbáceo de secano

TRASPLANTE

Respecto a las especies por trasplante, preferiblemente la siguiente tabla:

TABLA DE ESPECIES ARBUSTIVAS A PLANTAR

ESPECIE	TAMAÑO	PRESENTACIÓN	DENSIDAD
Quercus ilex	10/20 cm Altura	En contenedor	2 unidades/100 m^2
Rosmarinus officinalis	15/20 cm Altura	Alveolo Forestal	3 unidades/100 m^2
Thymus vulgaris	15/20 cm Altura	Alveolo Forestal	5 unidades/100 m^2
Salvia lavandulifolia	20/60 cm altura	Alveolo Forestal < 400 cc	3 unidades/100 m^2

Este tipo de vegetación es la que preferiblemente se realizará sobre los taludes, sin descartar en resto de superficies horizontales.

La plantación deberá realizarse durante el período de reposo vegetativo, evitándose las épocas de heladas y de sequías extremas. El período óptimo de plantación es a comienzos de la primavera: primavera temprana.

El procedimiento es por trasplante de unidades procedentes de vivero. Para la ejecución de esta labor se realizará preferiblemente en los meses de noviembre y diciembre, antes de las heladas y cuando el terreno se encontrará suficientemente húmedo y los meses venideros son más propensos a mantener esa humedad.

Las plantas a trasplantar serán de un tamaño de 50 cm a 1 m de alto, vendrán en macetas y estas no se quitarán hasta el momento del trasplante.

Previo al trasplante se realizarán los hoyos sobre el terreno a revegetar, el tamaño y profundidad del hoyo será de unos 40 cm de profundidad y de diámetro similar.

Se introduce la planta sin la maceta y se rellena el hueco sobrante con el material excavado para hacer el hoyo. Posteriormente se crea un alcorque para retener el agua y se coloca la protección contra los animales.

El riego posterior es fundamental durante el primer año, sobre todo en los meses calurosos o con poca precipitación, para mantener viva la planta.

En el caso de los olivos que pudieran ser retirados de alguna de las fincas propiedad de la empresa Cementos Portland Valderrivas S.A. podrían ser trasplantados en la restauración de La Almendrilla.

DESCRIPCIÓN DE SIEMBRAS Y PLANTACIONES.

La restauración consistirá en la siembra o plantación manual de las especies seleccionadas con una densidad acorde a la existente en las zonas circundantes. En el caso de plantación de especies arbóreas se hará con tubo protector contra roedores incluyendo tutores por protector y la formación de alcorque para facilitar el riego.

SIEMBRA

Los métodos básicos de siembra son en línea y a voleo. Dentro de este último método la hidrosiembra es la técnica que mejor se adapta a las condiciones de pobreza que sustentan los terrenos mineros.

La siembra deberá llevarse a cabo al principio de la estación de crecimiento (primavera) o con bastante antelación a los períodos de reposos vegetativo o de condiciones atmosféricas adversas (invierno) y se evitarán períodos de fuertes vientos y de sequedad extrema. El período óptimo de plantación es a comienzos de la primavera: primavera temprana.

La dosis de implantación de 120 kg/ha.

La superficie a sembrar es de unos 6,5 ha, correspondiente a la plaza de cantera residual (4,5 ha) y al resto de terreno afectado por acopios, instalaciones, de Hoya de La Minga.

TRASPLANTE

El procedimiento por trasplante es mediante unidades procedentes de vivero. Para la ejecución de esta labor se realizará preferiblemente en los meses de noviembre y diciembre, antes de las heladas y cuando el terreno se encontrará suficientemente húmedo y los meses venideros son más propensos a mantener esa humedad. El período óptimo de plantación es a comienzos de la primavera: primavera temprana.

Las plantas a trasplantar serán de un tamaño de 50 cm a 1 m de alto, vendrán en macetas y estas no se quitarán hasta el momento del trasplante.

Previo al trasplante se realizarán los hoyos sobre el terreno a revegetar, el tamaño y profundidad del hoyo será de unos 40 cm de profundidad y de diámetro similar.

Se introduce la planta sin la maceta y se rellena el hueco sobrante con el material excavado para hacer el hoyo. Posteriormente se crea un alcorque para retener el agua y se coloca la protección contra los animales.

El riego posterior es fundamental durante el primer año, sobre todo en los meses calurosos o Este tipo de vegetación es la que preferiblemente se realizará sobre los taludes, sin descartar en resto de superficies horizontales.

En el caso de los olivos que pudieran ser retirados de alguna de las fincas propiedad de la empresa Cementos Portland Valderrivas S.A. podrían ser trasplantados en la restauración de La Almendrilla.

6.3.5. ***CUIDADOS POSTERIORES Y MANTENIMIENTO***

En los dos años posteriores a la ejecución de las labores de restauración se llevará a cabo un adecuado mantenimiento y conservación de las siembras, plantaciones y transplantes. Las labores contempladas son resiembras, siegas, reposición de marras,...

6.4. MANTENIMIENTO DEL VIARIO

Con el objeto de minimizar afecciones al camino desde la zona de explotación a la planta de tratamiento, se realizarán una serie de labores de

mantenimiento con la cuchara de la pala cargadora para mantenerlo lo más allanado posible y sin barro acumulado.

6.5. CRONOGRAMA DE RESTAURACIÓN

La restauración se realizará conjuntamente con el avance de la explotación.

Las labores se iniciarán en el punto más al Oeste y avanzando hacia el Este se finalizará en una parcela situada al Norte (ver plano nº 17), de forma que cuanto se lleve avanzado más de 1,5 hectáreas se procede a su restauración.

En la siguiente figura se aprecia la secuencia de restauración expresada por sectores definidos años en el caso de la zona de explotación:

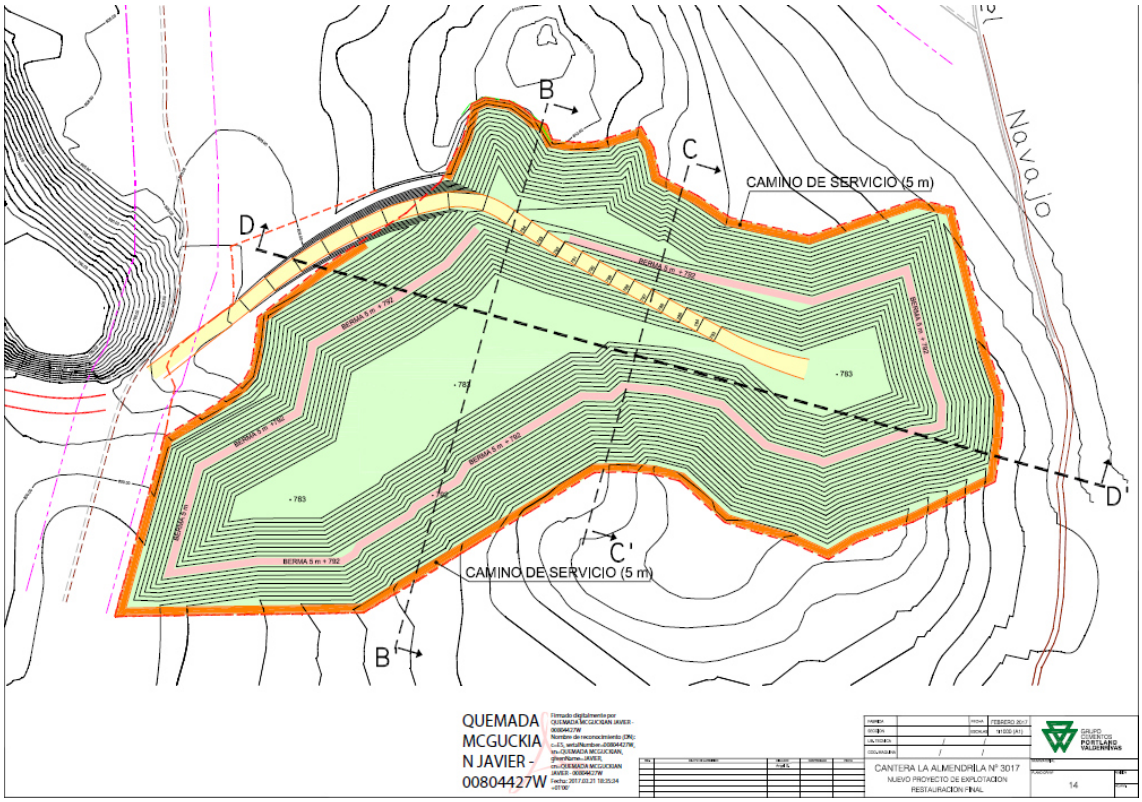


Figura 64. Detalle del plano de restauración final de la zona proyectada.

6.6. DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

Tras la finalización de los trabajos de restauración, con la metodología explicada anteriormente, (remodelado topográfico, extendido de tierra vegetal, siembra y revegetación), se retirarán del terreno los elementos impermeabilizadores instalados para prevenir los derrames, vertidos etc., y se procederá al desdibujado de las pistas mediante descompactado y laboreo mecánico. Este proceso se llevará a cabo mediante un ripado, en una profundidad variable, pero la menor posible, sin volteo ni mezcla de horizontes edáficos. Estas medidas favorecerán la infiltración, evitando la aparición de superficies impermeables, además mejorará la estructura del suelo y facilitará el desarrollo de la vegetación y la integración de la superficie restaurada en el entorno.

También, una vez finalizada la actividad, se realizará la retirada de los cerramientos propios de los terrenos (valla metálica perimetral) y las señalizaciones y cartelería instalada.

En el espacio concreto de explotación no será necesario la desinstalación de ninguna estructura, edificación ni similares, ya que el proyecto no plantea la instalación de las mismas dentro de los nuevos huecos a generar. Este tipo de infraestructuras, en cambio sí están disponibles en la ubicación de la planta de tratamiento, muy cercana a la superficie de explotación.

Dado que se pretende continuar con sucesivas ampliaciones de la explotación no será objeto de análisis el desmantelamiento de la planta de tratamiento vinculada al proyecto, en su nueva configuración, pero en todo caso, se contempla que estas operaciones serán necesarias al finalizar la actividad extractiva en la concesión. No obstante, si se detallan y describen por ser objetivo expreso previo al acondicionamiento de la planta las actuaciones de desmantelamiento de los equipos existentes del tratamiento

primario, indicándose dentro del cronograma de la explotación (cap.2.5.1.1.) el periodo en el que se realizarán dichos trabajos, que se estima en unos 18 meses, dejando ciertos periodos libres para recuperar producción, con el objetivo de que la sustitución se puede ejecutar sin interrumpir el suministro.

7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La Vigilancia Ambiental puede definirse como el proceso de control y seguimiento de los aspectos medioambientales del proyecto. Su objetivo es establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental. Además, el programa debe permitir la valoración de los impactos que sean difícilmente cuantificables o detectables en la fase de estudio, pudiendo diseñar nuevas medidas correctoras en el caso de que las existentes no sean suficientes.

La finalidad básica del seguimiento y control consistirá en evitar y subsanar en lo posible, los principales problemas ambientales que puedan surgir durante la explotación minera, en una primera fase previniendo los impactos, y en una segunda controlando especialmente aquellos aspectos relacionados con la restauración del terreno.

Los trabajos de vigilancia se dirigirán a:

- Vigilar el cumplimiento de las medidas y condiciones que se establezcan en la Declaración de Impacto Ambiental.

- Comprobar que la ejecución del proyecto de explotación se realiza en las condiciones establecidas y el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras propuestas.

- Seguir la evolución de las superficies restauradas, comprobar la calidad y oportunidad de las medidas adoptadas, y determinar, en caso negativo, las causas que han provocado su fracaso y las medidas a adoptar.

- Verificar los impactos ocasionados y controlar su evolución.

- Detectar si se producen impactos no previstos en el estudio, y poner en marcha medidas correctoras pertinentes en caso necesario.

Es particularmente importante garantizar el cumplimiento de las medidas protectoras establecidas en el estudio y de las inherentes al proyecto de explotación, para que los impactos no lleguen a tener lugar.

El seguimiento de los impactos ambientales se realizará sobre aquellos elementos y características del medio para los que se han detectado impactos significativos. El control se establecerá a través de aquellos parámetros que actúen como indicadores de los niveles de impacto alcanzado.

Se registrarán asimismo los factores ambientales que pudieran incidir en el desarrollo de las medidas correctoras y en la evolución de los impactos, a fin de establecer un marco de referencia adecuado para la evaluación posterior de resultados.

Además de los trabajos de vigilancia señalados, se realizarán otros particularizados cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioro ambiental o situaciones de riesgo.

Se realizará un seguimiento continuo de las labores de explotación y de restauración, efectuándose controles con periodicidad adecuada al objeto de garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

7.1. CONTROLES AMBIENTALES

Durante la fase de explotación el equipo responsable de la Vigilancia Ambiental desarrollará las siguientes tareas:

I. CONTROL DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA

A lo largo de la vida de la explotación, los parámetros que deben ser regularmente controlados son las emisiones de polvo y los niveles de ruido.

Para ello, además de comprobar el adecuado funcionamiento de las medidas correctoras de carácter preventivo instaladas en la explotación, se

tendrán que realizar campañas de muestreo periódicas, con el fin de cuantificar los niveles de polvo de minerales no solubles y ruido emitidos a la atmósfera.

Se continuarán realizando controles periódicos al respecto:

— Emisiones difusas (PM10) (Real Decreto 102/2011).

— Ruido ambiental (D. 55/2012, Comunidad de Madrid).

— Riesgo pulvígeno (I.T.C. 2.0.02):

— Ruido. Protección de los trabajadores (R.D. 286/2006)

Objetivos

Controlar las inmisiones de polvo y partículas derivadas del movimiento y funcionamiento de maquinaria móvil o fija. Se controlarán, asimismo, las medidas destinadas a minimizar este efecto.

Actuaciones

Verificar las inmisiones de polvo y partículas derivadas del movimiento de maquinaria. Para ello una empresa externa (autorizada por ENAC) llevará a cabo una inspección de inmisiones de forma anual.

Comprobar que se llevan a cabo las medidas preventivas recomendadas (riego de viales, velocidad de circulación, etc.).

Lugar de inspección

En toda la zona de explotación, especialmente en las zonas en las que se estén realizando movimientos de maquinaria. También en la planta de tratamiento.

Calendario y periodicidad

El titular deberá notificar una vez al año los datos sobre las inmisiones correspondientes a la instalación.

Seguimiento

Durante toda la fase de explotación, de acuerdo con lo especificado anteriormente.

Medidas de prevención y corrección

En el caso de detectarse que se sobrepasan los umbrales admisibles, se propondrán las medidas adicionales de corrección necesarias, intensificación de riegos y limpieza de las zonas que puedan haberse visto afectadas.

ATMÓSFERA

- Realizar inspecciones visuales de las nubes de polvo sobre la vegetación.
- Comprobación del riego de pistas, superficies pulverulentas, caminos y lavado de vehículos.
- Control del mantenimiento de los caminos de obra e instalaciones auxiliares.
- Comprobar que se realizan las revisiones de maquinaria y vehículos, a través del certificado expedido por una Entidad o Taller autorizado.

CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

1. Comprobar el correcto estado de la maquinaria en lo referente al ruido emitido por la misma.

2. Analítica del ruido.

Se efectuarán inspecciones periódicas anuales en los edificios existentes en los alrededores de la explotación, con el fin de conocer los niveles de inmisión acústica en la proximidad, el control de ruidos y vibraciones será efectuado por personal técnico. Dichos controles serán realizados con carácter general cada seis meses, a menos que debido a particularidades especificas haya que realizar estos controles con una frecuencia mayor.

Control de las voladuras para evitar proyecciones y niveles altos de vibraciones. Se efectuará anualmente un control de voladuras.

Se seguirán en todo momento las condiciones establecidas en la Autorización emitida con fecha 16 de marzo de 2015 por el órgano ambiental, como actividad potencialmente contaminadora de la atmósfera.

II. CONTROL SOBRE LOS EFECTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

Objetivos

Controlar las acciones conducenetes a minimizar la afección del paisaje tanto en fase de funcionamiento como al final del proyecto, tras aplicar el Plan de Restauración.

Actuaciones

Verificar las operaciones de explotación y de restauración. Para ello se emplearán medios técnicos propios.

Lugar de inspección

En toda la zona de explotación, especialmente en las zonas en las que se estén realizando movimientos de maquinaria, asi como en el entorno inmediato. También en la planta de tratamiento.

Calendario y periodicidad

El titular deberá notificar una vez al año el avance de los trabajos de restauración (remodelación topográfica y revegetación).

Seguimiento

Durante toda la fase de explotación y restauración, incluso durante el periodo de carencia o garantía (2 años) tras el abandono y clausura de la actividad, de acuerdo con lo especificado anteriormente.

Medidas de prevención y corrección

FAUNA

Aunque los estudios realizados señalan que la fauna no va a sufrir alteraciones importantes, será necesario procurar una estrecha vigilancia de la avifauna esteparia que puede habitar en los cultivos y matorrales del entorno para determinar el grado de influencia real que la explotación tiene sobre ella y, en caso necesario, poner en marcha las medidas oportunas.

VEGETACIÓN Y CULTIVOS

El control de los efectos sobre la vegetación y los cultivos se refiere a la inspección visual periódica de los cultivos y formaciones vegetales existentes en el entorno de la explotación, para determinar si las emisiones de polvo causan algún tipo de enfermedad, pérdida de vigor o disminución de la producción y, en caso necesario, adoptar las medidas oportunas.

PAISAJE

Las medidas de control que llevaremos a cabo son:

1. Vigilar que la superficie ocupada sea la mínima necesaria.
2. Comprobar el trazado y anchura de los caminos destinados a la explotación, no circulación por zonas no destinado a ello.
3. Evitar dejar estériles, desperdicios u otros objetos en la zona antes del inicio de los trabajos, traslado a vertedero de los materiales de desecho que no hayan sido reutilizados.
4. Comprobar la recuperación de la flora y hábitats faunísticos, de tal manera que facilitamos la integración paisajística.
5. Restauración morfológica y revegetación del terreno.

III. CONTROL DE LAS EMISIONES DE LA MAQUINARIA

Objetivos

Controlar las emisiones derivadas de los tubos de escape de la maquinaria que puedan ser perjudiciales para el entorno.

Actuaciones

Seguimiento exhaustivo del libro de mantenimiento elaborado por el fabricante.

Lugar de inspección

Para las instalaciones auxiliares de maquinaria se utilizan las que hay actualmente en la antigua Hoya de la Minga, dentro de la propia concesión minera de La Almendrilla, por lo que los controles se realizarán en esta zona.

Parámetros de control y umbrales

Los parámetros a controlar serán la cantidad de humos y monóxido de carbono. Los umbrales serán los especificados en la normativa vigente sobre emisiones de gases para vehículos.

Calendario y periodicidad

La inspección se llevará a cabo de forma previa a la utilización de la maquinaria.

Seguimiento

Durante la fase de explotación se comprobará que se hace el seguimiento exhaustivo del libro de mantenimiento elaborado por el fabricante.

Medidas de prevención y corrección

Si se detectase que una determinada máquina excede los umbrales permitidos, se informará al Director de Explotación para que proceda a la paralización de esa máquina hasta que sea reparada o sustituida por otra que cumpla las condiciones que se establecen en este Programa.

IV. CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE LA RESTAURACIÓN

El objetivo del plan de seguimiento y control de las labores de restauración es conocer la eficacia de los materiales y de las técnicas empleadas como medidas correctoras para la evaluación de impactos.

Objetivos

Comprobar que se ejecutan todas las actuaciones de revegetación establecidas en el PREN y en este EsIA.

Actuaciones

Se llevará a cabo un seguimiento detallado del modelado del terreno; del laboreo superficial; de los abonados y enmiendas; y de la revegetación, con el objeto de que éstos se realicen de una forma correcta.

Lugar de inspección

En primer lugar se analizará el PREN y los planes de labores, y posteriormente su ejecución en las zonas explotadas y en fase de restauración.

Parámetros de control y umbrales

El plan consistirá en un programa de inspecciones visuales periódicas con el fin de:

— Controlar que los materiales necesarios para llevar a cabo las labores de restauración cumplen los requisitos de calidad requeridos.

— Verificar que las operaciones de modelado, preparación del terreno e implantación de la vegetación se realizan según lo indicado en el Plan de Restauración.

— Efectuar visitas periódicas a las zonas restauradas para conocer la evolución de las superficies tratadas y detectar cualquier problema de desarrollo que presenten.

— Conocer la productividad de las tierras restauradas que sean puestas en cultivo, para determinar posibles carencias de nutrientes y/o problemas físicos derivados de la restauración realizada (encharcamiento, compactación, etc.).

— Inspección mensual de las plantaciones de especies vegetales previstas.

— Vigilancia de las labores de mantenimiento necesarias para conseguir el desarrollo adecuado de la revegetación.

En este sentido se procederá a efectuar las siguientes comprobaciones:

Se comprobará que la pendiente de los taludes no es superior a 3H:1V.

Se comprobará que la tierra vegetal se extiende de forma adecuada.

Se comprobará que las siembras y plantaciones se han ejecutado correctamente.

Posteriormente, en cada inspección visual que se efectúe se anotarán los siguientes aspectos de forma sistémica:

- Distribución espacial de las especies.
- Presencia de otras especies no sembradas y/o plantadas.
- Presencia de síntomas de erosión: regueros, cárcavas, erosión laminar.
- Existencia de calvas y/o marras.

Calendario y periodicidad

Las inspecciones se realizarán en el momento de ejecución de la revegetación.

Seguimiento

Durante la restauración del terreno y en los dos años siguientes.

Medidas de prevención y corrección

En caso de que se detecten calvas en las zonas de siembra, se procederá a resembrar las zonas desnudas de vegetación herbácea. Asimismo, se repondrán las marras de las plantaciones siempre y cuando sean superiores al 10%.

7.2. REGISTRO DE LOS TRABAJOS DE VIGILANCIA AMBIENTAL REALIZADOS INFORMES

Se llevará un registro de los trabajos de vigilancia ambiental realizados, en el que se anotarán mensualmente los controles efectuados y sus resultados. El registro de los trabajos se realizará de forma sistemática para cada aspecto controlado, a fin de que sea posible la comparación entre los resultados obtenidos en las anotaciones sucesivas.

Los trabajos de vigilancia de la explotación y de las labores de restauración, al estar asociados a la realización de las operaciones que integran explotación y restauración, tendrán lugar en los momentos en que estas operaciones se realicen. En el caso de las operaciones de movimiento de tierras y reposición de los terrenos, que tendrán lugar de forma continuada, la vigilancia se efectuará al menos con periodicidad semanal. En el registro mensual se anotarán finalmente los resultados de la vigilancia de la evolución de estas tareas.

Informe alerta: De alcanzarse los umbrales de alerta se emitirá un informe excepcional que exponga el grado de deterioro detectado, debidamente documentado de manera que la justificación de la medida de urgencia sea sólida e incuestionable. Este informe incluirá el proyecto de medida de urgencia con carácter ejecutable.

Se registrarán asimismo las incidencias en cuanto a la evolución o aparición de impactos, y en relación a los factores ambientales (climáticos, etc) que pudieran incidir en la evolución ambiental de la explotación y su restauración.

Anualmente, y de cara a la inclusión de factores correctores de carácter ambiental en el nuevo plan anual de labores a presentar, se realizará un análisis de los resultados obtenidos y propuestas de ajuste ambiental.

El control se efectuará por la Administración, ya sea por personal propio o mediante asistencia técnica, aunque el contratista debe disponer de la mano de obra, maquinaria o materiales que se requieran en cada caso y que estarán recogidos en los correspondientes precios unitarios.

Asimismo, el contratista nombrará un técnico responsable que actuará como contacto y coordinador entre la Administración y la contrata en lo relativo a la ejecución de las medidas protectoras y correctoras definidas en este proyecto de revegetación.

La función de este técnico responsable será la de supervisar el cumplimiento correcto de las medidas ambientales y deberá expedir certificaciones relativas a las mismas de forma simultánea a las certificaciones de obras que vayan siendo expedidas por el técnico Director Facultativo de la explotación.

El promotor deberá disponer de un asesor ambiental que será el responsable de la calidad ambiental del proyecto.

La vigilancia ambiental se deberá llevar a cabo por un equipo cuya función será asesorar y supervisar la ejecución de las medidas correctoras y los sistemas de control propuestos por el P.V.A, con la frecuencia y los métodos asignados a cada variable. Desarrollará la recogida y el tratamiento de los datos, resultado de los controles efectuados, determinando los criterios de aceptación de dichos controles. Analizará los resultados y verificará el correcto cumplimiento de los objetivos de calidad ambiental exigidos. Valorará la eficacia de las medidas preventivas y correctoras realizadas y en el caso de que estas no se consideren adecuadas o efectivas, este equipo se ocupará de proponer cambios en el P.V.A, o de añadir nuevas medidas correctoras.

Emisión de informes

De alcanzarse los umbrales de alerta se emitirán informes excepcionales que expongan el grado de desviación detectado, debidamente documentado de manera que la justificación de la medida de urgencia sea sólida e incuestionable. Este informe incluirá el proyecto de medida de urgencia con carácter ejecutable, ya sean ampliaciones o intensificaciones de las mismas.

Tanto los informes mensuales como el informe final se firmarán por un Titulado competente.

Los informes de cada campaña de control recogerán los resultados de las inspecciones periódicas donde se incluirá un plano de localización de las áreas afectadas.

En estos informes se recogerán los aspectos más relevantes de las actuaciones de recuperación ambiental llevadas a cabo, en lo relativo a técnicas de recuperación y selección de especies.

INFORMES ORDINARIOS

Todas las operaciones realizadas durante la explotación quedarán recogidas de forma anual en el Plan de Labores.

INFORMES EXTRAORDINARIOS

Informes a la finalización de la explotación

Se elaborará un informe a la finalización de la explotación sobre las medidas protectoras y correctoras realmente ejecutadas. En dicho informe se recogerán los siguientes aspectos:

- Unidades realmente ejecutadas para cada actuación reflejada en el PREN y Es.I.A. y su posterior desarrollo.
- Unidades previstas en el PREN y Es.I.A. En caso de no coincidir la

previsión con lo ejecutado, se reflejarán las causas de los cambios.

- Forma de ejecución de las medidas y materiales empleados.
- Evolución de las medidas aplicadas.
- Actuaciones pendientes de ejecución.
- Identificación de los impactos reales producidos y, en su caso, de los impactos residuales.
- Estado y situación de las obras de protección y corrección ejecutadas.
- Propuestas de mejoras.

Informes especiales

Siempre que se detecte cualquier afección al medio de carácter negativo no prevista, y que precise una actuación para ser evitada o corregida, se emitirá un informe con carácter urgente aportando toda la información necesaria para actuar en consecuencia.

Se emitirán informes especiales cuando cualquier aspecto de la explotación genere unos impactos superiores a los previstos.

8. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

La actuación que se describe en el presente documento se corresponde con la prórroga, para un periodo adicional de 30 años contados a partir del vencimiento del primer periodo de concesión, del "Nuevo Proyecto de Explotación" en la CE "La Almendrilla Nº 3017-011", en los términos municipales de Carabaña y Valdilecha (Madrid), dentro del citado derecho.

EL PROYECTO

CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS, S.A. es titular de la Concesión de explotación denominada "La Almendrilla Nº 3017", que consta de 9 cuadrículas mineras.

Esta concesión fue otorgada a CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS, S.A. por un plazo de treinta (30) años por la Dirección General de Minas e Industrias de la Construcción mediante título de otorgamiento de fecha 7 de julio de 1997, conforme a la Ley de Minas 22/1973, de 21 de julio.

Con fecha del 2 de junio de 2014 la Dirección General de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid emite un informe en el que se indica que el proyecto "Ampliación de planta de tratamiento para la recuperación de estériles en la concesión -La Almendrilla nº 3017-" debe someterse al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental Abreviado.

Por todo ello, se modifica el método de explotación expuesto en el proyecto original, ya que con la ampliación de la planta se pretende recuperar parte del material rechazado en el proceso, que es de un 30%.

Planta de tratamiento

En el proyecto original de explotación la producción prevista era de 450.000 tn/año brutas procedentes del corte de las cuales se estimó que la producción útil a fábrica sería de 360.000 tn/año, es decir que se estimaba un rechazo del 20%. Esto sería como resultado de procesar el todo uno bruto extraído en la planta de procesamiento mediante cribas y molienda.

La planta de tratamiento original que se describía en el proyecto consistía en: Tolva/ alimentador de placas, Pre-cribador Grizzly, Molino o trituradora de impactos, Criba de tres paños, Captador de polvo de mangas, Cintas transportadoras, Grupo electrógeno, Depósito de gasóleo de 10.000 litros, Casetas de obra, Acceso y Pistas de acarreamiento.

Con los permisos de la concesión en el año 1996 se iniciaron las labores con los elementos descritos anteriormente y en el primer año se comprobó que los resultados de calidad no se correspondían con las estimaciones o con los resultados que se venían produciendo de antes. Por un lado, el material que se obtenía de la trituración tenía una cantidad elevada de fino no valido que contaminaba en exceso al producto y por otro lado el producto fino de salida válido 7 – 50 mm de la criba de tres paños también tenía un exceso de material fino contaminado. Por tanto, se planteó mejorar la calidad del procesamiento sin modificar la capacidad de producción, se trataba de separar mejor y más control.

La planta de tratamiento actual es la aprobada en el proyecto con fecha marzo de 2000. En este nuevo proyecto se justifica que la situación cambia en la calidad de tal manera que se contempla que el rechazo será de 30% partiendo de una extracción igual que antes de 450.000 tn/año; la previsión de material útil pasa a ser de 300.000 tn/año, es decir, el 70%. Para ello las modificaciones no van encaminadas a aumentar la capacidad de la planta si no de mejorar la calidad del producto procesado, por tanto los primeros elementos de la planta como son la tolva/alimentador, el pre-cribador y la trituradora o molino son los mismos que en proyecto original. Cambia en lo que es la criba que pasa a ser una criba doble para mejorar la separación, después se añaden una serie de elementos incluido una trituradora secundaria que lo que hacen es mejorar la separación y por tanto la calidad de los productos terminados.

Esta es la situación actual de los elementos más importantes: Tolva/ alimentador de placas, Pre-cribador Grizzly, Molino o trituradora de impactos, Criba de separación del material procedente del pre-cribador (0-

100mm), Criba de material triturado del molino primario, Silos de almacenamiento, Molino de impactos secundario, Criba del material triturado del molino secundario, Cintas transportadoras, Taller Almacén, Báscula de salida y laboratorio, Caseta de vigilancia, Almacén exterior, Depósitos de gasóleo y Aparcamiento.

La ampliación de la planta de tratamiento propuesta consiste en la recuperación de una parte de un material denominado estéril calizo de granulometría (0-40) mm que actualmente se está rechazando en la explotación.

El diseño de la instalación consistiría en una planta anexa a la actual planta de una capacidad de procesamiento de 60-80 tn/h de estériles. El método de alimentación sería independiente de la actual con posibilidad de hacerlo continuo en un futuro. Lo ideal es que fuera una instalación sencilla con posibilidad de mover o no tener cimiento alguno.

El proceso sería con una tolva de recepción que en su fondo estaría un alimentador de tipo cinta para luego verter sobre la criba de alta capacidad de cribado de materiales plásticos y húmedos definida en el apartado anterior. Esta criba separa el material fino inferior a 10 mm considerado el material de rechazo, este material es el pasante de la criba y es retirado con otra cinta.

El material no pasante de la criba es posteriormente lavado para retirar los elementos pegados a la piedra que no fueron separados con la criba. Este paso es muy importante porque mejora la calidad del producto final para lo cual dada la nula cantidad de agua en la explotación el agua deberá traerse del exterior y por tanto el proceso tendrá una recuperación de las aguas utilizadas en el lavado.

El proceso de lavado consistirá en un tornillo lavadero con duchas que someterán el material a un contacto continuo con el agua. El material lavado es arrastrado por el tornillo y evacuado con una cinta como producto final.

El agua sucia con los materiales finos será retirada con bombas y sometida a un floculante para su recuperación posterior.

Los materiales procedentes de los finos de la criba como los generados con la decantación de recuperación del agua son mezclados y generan un material de una granulometría de 0-10 mm que será utilizada en la restauración de la explotación.

La ubicación de la planta de recuperación de estériles se eligió por estar próxima a la planta de procesamiento actual y que fuera independiente de la planta de tratamiento para procesar material potencialmente aprovechable, es decir la calidad del material rechazado puede que no sea lo suficientemente viable su recuperación, eso dependerá de la piedra y la humedad. Por tanto, el funcionamiento de una planta y otra son independientes lo que permite que cuando se trabaja con una planta la otra puede estar en marcha o en parada.

Esta planta consta de: Tolva de recepción, Cinta de alimentación criba, Criba de alta calidad LIWELL, Cintas de salida de finos, Tornillo de lavado, Cinta de salida del material, Bomba de evacuación, Silos de decantación y Grupo electrógeno de 150 KVA.

El rendimiento viene dado por el material de origen en cuanto a la calidad de la piedra que se recupera y de la humedad del todo uno a procesar.

Los resultados cumplieron las expectativas respecto a la calidad del material recuperado llegando a recuperar un material con un 35% del todo uno procesado y con una calidad del 0,08% al 0,10%. Este material si bien por sí solo no se enviaría directamente a la fábrica de cemento como uso directo para materia prima, en cambio si es apto para su mezcla con materiales de mayor calidad procedentes de la planta de tratamiento principal. El rechazo vendría a ser un 65% del todo uno procesado. Matizar que no todos los materiales rechazados por la planta de tratamiento son aprovechables en la planta de recuperación de estériles los materiales

aprovechables son aquellos en que la piedra analizada en el proceso es inferior al 0,08%, esto quiere decir que tiene que ser una piedra válida desde su origen.

Plan de explotación

La Concesión de Explotación "La Almendrilla Nº 3017" está formada por 9 cuadrículas y ocupa una superficie total aproximada de 270 ha. La caraterización del recurso calizo se ha definido para un total de 13,3 ha, que es la superficie sobre la que se plantean los trabajos extractivos y los de su posterior restauración.

Este proyecto presupone que para la fecha de inicio de la labores, al vencimiento del periodo de otorgamiento actual (2027), ya esté instalada la planta de tratamiento para la recuperación de estériles y corregidas las desviaciones en los últimos años respecto al proyecto original de explotación.

Concurre además la necesidad de prorrogar el citado derecho minero, por un periodo adicional de 30 años, al considerarse que sobre el territorio de demarcación existen suficientes reservas para poder ejercer la actividad extractiva más allá del primer periodo de vigencia concedido.

Se plantean igualmente la ejecución, a lo largo de todo el segundo periodo de vigencia, de investigaciones de verificación de la calidad de los recursos calizaod, sobre 4 zonas que abaracan la mayor parte de las zonas aún no intervenidas de la concesión.

Se espera que sobre el territorio, al inicio del segundo periodo de vigencia (2027) existan únicamente dos huecos abiertos correspondientes, uno a la "Hoya de la Minga" donde se ubican actualmente las instalaciones, acopios, parque de maquinaria, taller, etc., y el segundo hueco, el frente de explotación, denominado Frente Nº 4, donde se realizará la explotación con un segundo banco.

Para el nuevo proyecto de explotación se ha seleccionado el área que el GRUPO CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS tiene en propiedad en la concesión que aproximadamente suman 15 hectáreas y que para su explotación respetando los márgenes de los caminos y área perimetral se reduce a 13,3 hectáreas; la duración de la actividad extractiva, preliminarmente planteada de forma exclusiva sobre el área del Frente nº 4, se estima en 10 años a un ritmo medio de 250.000 toneladas brutas ROM con destino a la planta de tratamiento.

El objetivo es poder explotar el paquete de calizas de la concesión que tiene una potencia de hasta 30 metros en algunos casos por lo que se pretende explotar de forma descendente a doble banco, con un banco superior de 14 metros y un banco inferior de 10 metros.

El método general de extracción es el que viene realizando actualmente en la concesión de "La Almendrilla", mediante perforación y voladura. Después el material debe ser sometido a un proceso de trituración y clasificación para obtener un producto válido para su envío a fábrica.

En el proceso de tratamiento se realizará en la planta actual existente en la concesión minera "La Almendrilla Nº 3017" que consta con una instalación en serie para la recuperación de estériles. El proceso es el mismo al actual que genera un material de rechazo y que está destinado a la restauración.

La restauración se realizará conjuntamente con el avance de la explotación, para lo cual se dejarán en los frentes residuales unos márgenes de espacio para la realización de voladuras de restauración. Posteriormente los materiales generados de rechazo en el procesamiento en planta serán transportados y vertidos sobre las pilas de voladura destinadas a restauración para crear volumen y conformar el talud final con una pendiente de 3H:1V. Los caballones de tierra vegetal que se retiraron en el desbroce inicial serán extendidos sobre el talud conformado y posteriormente sembrados, plantados o trasplantados para su restauración final.

LAS ALTERNATIVAS

Se han contemplado, además de la alternativa cero, principalmente dos alternativas, la que se ha denominado alternativa 1, que contempla el proyecto actual, y la alternativa seleccionada, que contempla la ampliación de la planta de tratamiento actual, lo que conlleva una modificación en el método de explotación actual.

La alternativa cero contempla los aspectos relevantes de la situación actual del medio ambiente y su probable evolución en el caso de no aplicación del proyecto. En este caso concreto, el frente nº 4 está parcialmente explotado, por lo que la no ejecución del proyecto de explotación supondría dejar esta zona sin posible restauración, de ahí que no se contemple esta alternativa al ser medioambientalmente muy desfavorable.

Como alternativa 1 se contempla el proyecto actual, es decir, la planta aprobada en el proyecto con fecha marzo de 2000 y el método de explotación actual.

La planta actual tiene un rechazo del 30% partiendo de una extracción de 450.000 tn/año con una previsión de material útil de 300.000 tn/año, es decir, el 70%. La actual explotación se desarrolla en un único tajo, frente Nº 4, con dos bancos para mejor aprovechamiento del mineral. El sistema de explotación consiste en líneas generales en la retirada y acopio de la tierra vegetal, la perforación y voladura, y la carga y transporte del todo-uno a la planta de tratamiento. Las labores de restauración consisten en el relleno de taludes hasta alcanzar una pendiente 3H:1V.

La alternativa seleccionada contempla la ampliación de la planta de tratamiento actual y un nuevo proyecto de explotación.

La planta modificada consigue la recuperación de una parte de un material denominado estéril calizo de granulometría (0-40) mm que actualmente se está rechazando en la explotación, lo que supondría un rechazo de sólo el 18%.

El nuevo proyecto abarca aproximadamente 15 hectáreas de zona seleccionada de explotación junto con las 5,3 hectáreas las ocupadas por la "Hoya de la Minga" de instalaciones y dependencias. El futuro de explotación para los primeros años del segundo periodo es, a un ritmo medio de 250.000 toneladas brutas, de unos 12 años, incluyendo la restauración completa de lo explotado además de la restauración de taludes residuales de Hoya de la Minga, si bien se plantea realizar actividades de estudio de verificación de la calidad de los recursos calizos sobre la mayor parte de los terrenos aun no explotados, por un periodo de 30 años, en orden a posibilitar la solicitud de nuevos permisos de extracción, con sometimiento a nuevos procedimentos de evaluación ambiental.

El método general de extracción es el que viene realizando actualmente en la concesión de "La Almendrilla", mediante perforación y voladura. Después el material debe ser sometido a un proceso de trituración y clasificación para obtener un producto válido para su envío a fábrica.

La restauración se realizará conjuntamente con el avance de la explotación. Para lo cual se dejarán en los frentes residuales unos márgenes de espacio para la realización de voladuras de restauración. Posteriormente los materiales generados de rechazo en el procesamiento en planta serán transportados y vertidos sobre las pilas de voladura destinadas a restauración para crear volumen y conformar el talud final con una pendiente de 3H:1V.

Cabe indicar que la alternativa seleccionada para acometer la extracción de los recursos limitados al denominado Frente 4, dentro dela CE La Almendrilla, ya ha sido objeto de una reciente evaluación ambiental, formulándose a tal efecto, el 5 de febrero de 2024, por el órgano ambiental, la DIA favorable con condiciones a dicho proyecto, entendiéndose que son transferibles a este nuevo proyecto de ampliación temporal y no territorial del planteado en 2022, las condiciones establecidas en la citada DIA.

EL TERRITORIO

A modo de introducción, se restringe la zona de extracción propuesta para la explotación de la CE La Almendrilla Nº 3017, en un segundo periodo de vigencia de 30 años, al denominado Frente Nº 4, que se sitúa al Norte del término municipal de Carabaña. Asimismo, es importante destacar que el medio natural sobre el que se asienta la zona de explotación propuesta para "La Almendrilla Nº 3017" está muy antropizado, debido a los usos mineros y agrícolas que vienen desarrollándose en esta zona.

El presente poyecto plantea la recuperación del área "Hoya de la Minga", empleando los excedentes de estériles generados en las labores extractivas y restitutivas del Frente Nº 4.

Geología. La CE "La Almendrilla" se sitúa sobre un sustrato geológico formado por materiales carbonatados de la Fm. de Calizas del Páramo, que constituyen las llanuras culminantes de la cuenca del Tajo. Se trata de calizas que en la actualidad y debido a su resistencia a la erosión forman las superficies de los páramos característicos de la Cuenca Terciaria del Tajo.

Los materiales que afloran y que son el objeto de la explotación son de origen fluvio lacustre, de edad correspondiente al Mioceno superior en su última fase de sedimentación, Pontiense. Presentan una coloración generalmente gris, y una textura compacta y dura que se depositan en bancos de 4 m sobre los materiales detríticos basales. Entre estos bancos se intercalan ocasionalmente niveles margosos de pequeña potencia.

Las calizas existentes en los afloramientos de la CE La Almendrilla son de excelente calidad, por su bajo contenido en hierro, permitiendo su empleo como materia prima para la producción de cementos blancos, en la fábrica El Alto, del mismo titular, ubicada en el término de Morata de Tajuña.

Suelos. Para realizar el análisis de suelos se ha recurrido al mapa de asociaciones de suelos de la Comunidad de Madrid, escala 1:200.000 (CSIC, 1990). Según el mencionado mapa de asociaciones de suelos, el ámbito de estudio se encuentra enclavado en una única asociación de suelo: LV5: Asociación dominada por *Luvisol haplico* (LVk), acompañada de *Luvisol cromico* (LVx) y *Leptosol lítico* (LPq).

Los luvisoles son suelos con una clara vocación agrícola, dedicados usualmente al cultivo. Estos suelos son muy abundantes en la Comunidad de Madrid. La característica fundamental de los luvisoles es la de presentar un horizonte B con un enriquecimiento en arcilla por procesos de lavado del horizonte superior y por formación *in situ*. El *Luvisol háplico (LVh)* se caracteriza por una textura tipo franco-arcillosa-arenosa, poco pedregosos en el horizonte B, buena permeabilidad (aunque esta disminuya con la profundidad); pobres en materia orgánica y sin problemas de salinidad. La litología sobre la cual se desarrollan son las gravas, arenas, limos y arcillas de las terrazas, y presentan una textura media-fina (<35% de arcilla y < 15% de arena).

Aguas. El ámbito de estudio pertenece a la cuenca del río Jarama. No existe ningún cauce dentro del ámbito de estudio. El río Tajuña es el cauce principal de este entorno, si bien se localiza a 3,4 km al Sureste.

Afluente directo del río Tajuña es el arroyo de la Vega, el cual discurre al Oeste de la zona de explotación, a más de 2,5 km. Afluentes de este arroyo son los dos barrancos que tienen su nacimiento próximo a la zona de explotación, se trata del barranco de la Dehesilla y del barranco de Valdecortés, situados a 0,3 y 1,7 km respectivamente al Oeste de la zona de explotación. El barranco del Huevo Rodado está situado aproximadamente a 0,4 km al Este de la zona propuesta para la explotación.

En cuanto a las aguas subterráneas, el ámbito de estudio se encuentra dentro de la Unidad Hidrogeológica 03.06 "La Alcarria", integrada en la Cuenca Hidrográfica del Tajo, entre los ríos Henares, Jarama y Tajo.

Vegetación y usos del suelo. La zona de explotación solicitada en esta prórroga asciende, como se ha comentado en apartados anteriores, a 13,3 ha, superficie ocupada en su mayoría por parcelas con cultivos cerealísticos en secano (5,72 ha), excepto dos zonas, una situada al Este (2,07 ha) y otra al Oeste (0,56 ha) que presentan pastizal-matorral con algunas encinas. El resto de la zona de explotación hasta completar las 13,3 ha se localiza sobre una zona parcialmente explotada, ya que se ha explotado el primer banco restando aun por explotar el segundo banco.

Fauna. El biotopo existente en la zona objeto de explotación, queda definido mayoritariamente por parcelas de cereal. En el entorno aparecen más zonas de cultivo y algunas zonas con pastizal-matorral y encinas muy dispersas.

Dada la inexistencia de cursos y láminas de agua naturales en la parcela de explotación ni en su entorno próximo, no existe ninguna especie de anfibio en la misma. En cuanto a reptiles es posible la presencia de algunos lacértidos como la lagartija colilarga, la Culebra de escalera, el Lagarto ocelado y la lagartija ibérica. Las aves son el grupo que aporta mayor diversidad de especies, destacado la Paloma torcaz, la Cogujada común, el Jilguero, el Pardillo, el Triguero, el Petirrojo, el Mirlo, el Carbonero común, el Mito, el Herrerillo común, la Curruca rabilarga, la Curruca tomillera, la Curruca cabecinegra, la Urraca, el Gorrión común, el Pinzón vulgar, el Verdecillo, el Verderón común, el Aguilucho cenizo, el Aguilucho pálido…

Los mamíferos son otro grupo de vertebrados escasamente representados. Entre las especies más representativas se pueden señalar el conejo, el Ratón doméstico, el Ratón de campo, el Topillo Común, la Musaraña común, el Erizo común y la Rata común.

Cabe decir, asimismo, que las parcelas objeto de explotación se encuentran muy alejadas de ZEPA. Al Oeste de la parcela, a más de 15 km, se localiza la ZEPA "Cortados y cantiles de los ríos Jarama y Manzanares".

La IBA más próxima (Alcarria de Alcalá) se localiza a aproximadamente 1,2 km al Norte.

Paisaje. Siguiendo la metodología empleada en la "Cartografía del paisaje de la Comunidad de Madrid", la concesión a explotar pertenece a una única unidad paisajística. Se trata de la unidad U/J05 "Páramo de Campo Real", de carácter agrícola y con una fisiografía dominante tipo *páramos* y *alcarrias* con superficies y llanuras, y navas. Las agrupaciones vegetales presentes son olivares/secanos, secanos con matorral/árboles, mosaicos de olivos y secanos con escasas manchas de matorral y arbolado. La calidad visual es media y la fragilidad media.

La cuenca visual no es muy amplia, al tratarse de una zona suavemente ondulada, con constantes subidas y bajadas del terreno que minimizan la visibilidad y conforman una cuenca visual con numerosos huecos; además, en este caso concreto al hacerse la explotación bajo el nivel del suelo, ésta resulta prácticamente imperceptible desde fuera de la misma.

Vías pecuarias. La concesión está atravesada por una vía pecuaria, la Vereda de Valdilecha a Tielmes. No obstante, esta vía pecuaria queda situada entre la planta de tratamiento y la zona de explotación. Se presentó una traza nueva de la vía pecuaria que atraviesa la concesión y que su amojonamiento se realizó en septiembre de 2010.

Áreas Especiales. Dentro del término municipal de Carabaña no existe ningún Espacio Natural Protegido declarado por la normativa de la Administración General del Estado o de la Comunidad de Madrid, ni ninguna Zona de Especial Protección para la Aves (ZEPA). Existe una mancha catalogada como Monte Preservado situada a 0,3 km al Este de la zona de explotación. Al Sureste de la zona de explotación, a aproximadamente 3,2 km, se localiza el Lugar de Importancia Comunitaria "Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste" ES3110006. A unos 1,2 km al Norte se localiza la IBA "Alcarria de Alcalá".

Por último, ocupando gran parte de la zona de explotación aparece un hábitat de interés comunitario. Se trata del hábitat "*Lino differentis – Salvietum lavandilufoliae*".

Planeamiento Urbanístico. De acuerdo con las Normas Subsidiarias de Planeamiento de Carabaña (BOCM nº 295 de 10 de diciembre de 1985), la zona objeto de explotación está clasificada como Suelo No Urbanizable,

La zona de proyecto se encuadra dentro de la zona de Suelo No Urbanizable de Protección General, subzona "por contaminabilidad de aguas subterráneas".

Se ha solicitado al Ayuntamiento de Carabaña el certificado de viabilidad urbanística de la explotación, estando a la espera de respuesta.

Patrimonio Histórico. Una vez que se obtenga la declaración de impacto ambiental se solicitará la hoja informativa a la Dirección General de Patrimonio Histórico. Una vez recibida dicha hoja, se estará a las especificaciones indicadas en la misma.

No obstante, ya se redactó un "Estudio de recursos históricos-patrimoniales" en octubre de 1996 para las fases 1 y 2, en el que se concluye que la explotación puede realizarse, a priori, sin problemas y sin que sufra ninguna alteración, siempre que se tenga en cuenta el Plan de Medidas Correctoras.

LOS IMPACTOS

A la hora de analizar las repercusiones ambientales del proyecto de explotación CE "La Almendrilla Nº 3017", en un periodo adicional de 30 años a la vigencia actual, hay que tener en consideración que la superficie de explotación (13,3 ha) donde se pretende desarrollar esta actuación está ocupada en más de un 50% por zonas de cultivos cerealísticos (5,72 ha), apareciendo únicamente en parcelas aisladas pastizales con arbustos y algunas carrascas (2,63 ha). Además, está explotación ya está ejecutándose

en la actualidad, por lo que parte de la zona propuesta para la explotación ya está parcialmente explotada.

El proyecto de explotación que ahora se plantea coincide plenamente con el informado favorablemente en la DIA de 5 de febrero de 2024.

A continuación, se relacionan, identifican y analizan las principales repercusiones ambientales que pueden generarse sobre el medio como consecuencia de los trabajos de explotación en esta zona, considerando por separado el medio receptor sobre el que se producen y disgregando cada uno de ellos según una serie de variables independientes que lo caracterizan.

Efectos derivados del ruido. No se ha considerado necesario la realización de un estudio acústico específico por las siguientes razones: La escasa presencia de maquinaria; La propia estructura de la cantera y localización de la planta, deprimidas en el terreno; La distancia a los núcleos urbanos de Carabaña (4,1 km), Valdilecha (2,6 km), Orusco (4,5 km) y Villar del Olmo (5,2).

La retirada de la tierra vegetal se realizará con un bulldozer (93-96 dBA); La carga del mineral la realizará una única retroexcavadora (84-93 dBA); el transporte interno se realizará con un camión volquete (65-87 dBA) hasta la planta de tratamiento; La planta ya está instalada y en funcionamiento (96 dBA); finalmente el mineral será transportado en camiones tipo bañera hasta la fábrica de Morata de Tajuña.

La explotación se realizará en todo momento bajo la cota original del terreno, por lo que los propios taludes del hueco minero actuarán a modo de pantallas acústicas, minimizando la salida del ruido hacia el exterior.

Por otra parte, el núcleo urbano de Valdilecha se localiza a 2,6 km, mientras que el de Carabaña se localiza a 4,1 km de distancia de la zona de explotación, en su punto más próximo, siendo estos dos los núcleos poblados más cercanos.

Por tanto, no se prevé que durante los trabajos desarrollados en la cantera se generen niveles de inmisión superiores a los objetivos de calidad fijados por el Decreto 55/2012 sobre las edificaciones residenciales del casco urbano de Valdilecha, área sensible más próxima y de mayor sensibilidad acústica.

No obstante, se tendrán en cuenta las actuaciones recomendadas para otras explotaciones similares por el Área de Calidad Atmosférica de la Comunidad de Madrid: Revisión con la periodicidad adecuada de la maquinaria; Engrase apropiado y frecuente de la maquinaria; Empleo de silenciosos adecuados en tubos de escape; Reducción de la velocidad en las zonas de explotación y pistas de acceso a menos de 20 Km/h; En su caso, cubrición de toda la maquinaria permanente de la explotación.

Efectos sobre la atmósfera. Inicialmente se retira la capa de tierra vegetal (0,5m); posteriormente se llevan a cabo las perforaciones y voladuras. Por último, se procede a la carga del mineral objeto de explotación, éste se realizará por banqueo (2) con altura de bancos de 14 metros el primero y 10 m el segundo, utilizando para ello una máquina retroexcavadora; el material volado será cargado directamente en los volquetes y llevado a la planta de tratamiento existente en la propia concesión, situada a algo menos de 1 km al Oeste. De aquí se cargará en bañeras y se transportará a fábrica.

Al tener el mineral cierto grado de humedad, la producción de polvo se minimiza considerablemente, sin que los efectos sobre la atmósfera derivados de los procesos de explotación sean especialmente significativos. Asimismo, la distancia a los núcleos urbanos (4,1 km a Carabaña, 2,6 km a Valdilecha y 4,5 km a Orusco) minimiza esta afección.

No obstante, se tendrán en cuenta las actuaciones recomendadas para otras explotaciones similares por el Área de Calidad Atmosférica de la Comunidad de Madrid.

Para el caso concreto de la planta de tratamiento se usan métodos de riego del material que entra por tolva y también de captación de polvo con filtros.

La cantera recientemente pasó un control de inmisión de polvo que resultó estar por debajo de los niveles admisibles. En el año 2014 se procedió a realizar un control de inmisión de la planta y la cantera en general, siendo el informe concluyente en cuanto a los resultados que no superaron los límites marcados por el Decreto 833/75 por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico.

Igualmente se obtuvo con fecha del 16 de marzo de 2015 y después de haber hecho la solicitud en 2014, la autorización como actividad potencialmente contaminadora de la atmosfera y clasificada como grupo B, con el código 04 06 16 01 "Actividades primarias de minería no energética que conlleven la extracción o tratamiento de productos minerales cuando la capacidad es >200.000 tn/año o para cualquier capacidad cuando la instalación se encuentre a menos de 500 metros de un núcleo de población", según el anexo del Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, Catalogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera (CAPCA-2010).

En definitiva, hay que considerar que los impactos generados sobre la calidad del aire son COMPATIBLES con las medidas ya contempladas en el proyecto, por lo que no se requieren otras medidas protectoras o correctoras.

Efectos sobre la geología. Las repercusiones más significativas se deben a la explotación propiamente dicha, en la que se retirará el paquete de calizas en dos bancos (14 m y 10 m). El desarrollo de la explotación se realizará desde las cotas más altas de la zona seleccionada entre 808 y 803 m snm (por la orografía variable del terreno) hasta la cota fija de fondo de cantera 783 m snm, una vez explotado el segundo banco. La superficie de proyecto afectada será de 13,3 ha, si bien parte de ella ya está

parcialmente explotada (1 banco), por lo que realmente sólo se afectará a una superficie de 8,35 ha que no ha sido alterada hasta ahora.

Posteriormente, el proyecto contempla la restitución morfológica del terreno (dejando taludes perimetrales 3H:1V y una superficie horizontal en la cota 783 m snm) y la restauración del mismo, extendiendo el material de rechazo sobre los taludes finales y posteriormente una capa de tierra vegetal; finalmente se implanta la vegetación.

Asimismo, respecto al riesgo de inestabilidad, decir que la morfología resultante será prácticamente plana en la base de la plaza de la cantera. En el perímetro de la zona explotada se dispondrán taludes con pendiente 3H:1V, lo suficientemente tendidos para que no existan ningún problema de inestabilidad. Por otra parte, no existen en esta zona puntos de interés geológico y/o geomorfológico.

En consecuencia, hay que considerar que el terreno presentará unos taludes muy tendidos en el perímetro hasta llegar a la zona más baja que será horizontal, y que la estabilidad de los terrenos presentan un margen de seguridad más que suficiente, por lo que las repercusiones ambientales se estiman como COMPATIBLES con las medidas ya incluidas en el proyecto. Este hecho se puede comprobar en las zonas ya explotadas y restauradas.

Impactos sobre los suelos. Según lo descrito anteriormente, se retirará la capa de tierra vegetal (0,5 m) de las 8,35 ha de superficie explotable que aun no está parcialmente explotada, lo que supone unos 41.750 m^3. De la superficie restante hasta completar las 13,3 ha ya ha sido retirada y apilada convenientemente la tierra vegetal.

Esta retirada de tierra vegetal no se hará inicialmente en toda la superficie, sino que se irán habilitando parcelas de 1,5 ha de forma progresiva. Esta tierra vegetal se amontonará en forma de caballones en el perímetro de la explotación. Una vez que exista terreno para restaurar, la tierra vegetal retirada será llevada a las zonas a restaurar.

En cuanto a la calidad del suelo, la explotación se localiza íntegramente sobre la unidad edáfica **LV5**: Asociación dominada *Luvisol haplico* (LVk), acompañada de *Luvisol cromico* (LVx) y *Leptosol lítico* (LPq). Los luvisoles son suelos con una clara vocación agrícola, dedicados usualmente al cultivo. Estos suelos son muy abundantes en la Comunidad de Madrid.

En cualquier caso, hay que indicar que la zona propuesta para la extracción de materiales es una zona ocupada desde antiguo de forma mayoritaria por usos agrícolas, por lo que estos suelos presentan un cierto grado de transformación.

En definitiva, la pérdida de suelo derivada de la explotación minera supone un impacto COMPATIBLE, ya que el proyecto original incluye la retirada previa de la capa de sustrato edáfico para disponerla sobre la superficie de forma previa a la implantación de la vegetación.

Efectos sobre las aguas. Tal y como se describió en el inventario, no existen cauces dentro de la zona a explotar, por lo que no se afectará de forma directa a cauce alguno. El barranco de la Dehesilla y el barranco del Huevo Rodado, situados a 0,3 km al Oeste y 0,4 km al Este respectivamente, son los cauces más cercanos, por lo que no se estiman afecciones directas a los mismos. Además, en el caso del barranco de la Dehesilla, la carretera M-221 se interpone entre dicho cauce y la zona de explotación.

La zona de explotación, a efectos de drenaje, se encuentra afectada exclusivamente por las aguas procedentes de pluviometría que inciden directamente sobre ella. A este respecto, es de destacar la escasa pluviometría de la zona, con 461 mm anuales bastante repartidos a lo largo del año, siendo julio el mes de mínima pluviometría con 8,8 mm y noviembre y febrero, con 52,7 mm y 60,1 mm, respectivamente, los meses más lluviosos.

Por la experiencia que se tiene de esta explotación de La Almendrilla, se puede decir que las aguas filtran sobre el terreno calizo y que por la

potencia de explotación no se llega al nivel freático. Esto indica que no procede tener que realizar balsas de decantación. Por otra parte, en ningún momento del proceso extractivo se incorporan efluentes o sustancias ajenas a los procesos de escorrentía natural.

En lo que respecta a la planta de tratamiento, ésta recupera un 85% del agua que emplea en el proceso; el 15% restante queda retenida en el material de rechazo que se emplea para restauración.

En cuanto a las unidades hidrogeológicas, en el interior de la zona de explotación domina las denominadas "Calizas del Páramo". No obstante, de acuerdo con los datos que maneja Portland no se explotará por debajo del nivel freático, por lo que no existe una afección directa al acuífero.

Los impactos se consideran en todo caso COMPATIBLES, sin que se requieran otras medidas adicionales que las ya contempladas por el proyecto.

Efectos sobre la vegetación y los usos del suelo. La zona propuesta como de explotación tiene una superficie de 13,3 ha y está actualmente ocupada en más de un 50% por cultivos cerealísticos de secano (5,72 ha), apareciendo únicamente en parcelas aisladas pastizales con arbustos y algunas carrascas (2,63 ha); el resto de la superficie hasta completar las 13,3 ha se desarrolla sobre una zona explotada en su primer banco y de la que resta la explotación del segundo banco. La planta ya existe y se localiza en un antiguo hueco de explotación. En consecuencia, sólo una superficie de 8,35 ha es la que presenta actualmente una vegetación natural o un uso agrícola. Por otra parte, las 2,63 ha que contienen vegetación natural presentan una calidad media, ya que están constituidas por pastizales fácilmente recuperables con unas pocas especies arbustivas y algún ejemplar arbóreo muy disperso, ya que la mayor parte de los *Quercus* presentes tienen un estado arbustivo sin un porte arbóreo claramente definido.

No obstante, el proyecto de explotación contempla la restauración del terreno a sus usos originales, incorporando tanto los usos agrícolas que

existen antes de empezar a explotar como las zonas de pastizal-matorral con encinas.

Aquellos ejemplares de encina que por sus características fitosanitarias y dasométricas sean susceptibles de ser transplantados, serán ubicados en las zonas a restaurar en la zona de explotación actual o en otras zonas que ya hayan sido restauradas.

En consecuencia, el nivel del impacto sobre la vegetación y los usos del suelo se considera COMPATIBLE con las acciones de restauración ya propuestas en el Proyecto.

Efectos sobre la fauna. La gran mayoría de las modificaciones originadas en los diferentes elementos del medio físico, van a afectar en mayor o menor medida a los distintos grupos faunísticos; esta afección depende en gran parte de la sensibilidad de la(s) especie(s) en cuestión a los cambios del entorno en el que habitan. También influye en gran medida el aumento de la frecuentación humana a sus áreas vitales.

La superficie de explotación es de 13,3 ha y actualmente está ocupada en más de un 50% por usos agrícolas; asimismo, hay un 20% de la superficie propuesta para la explotación de la que ya se ha extraído el primer banco, por lo que actualmente está alterada. La planta ocupa 4 ha, de acuerdo con las condiciones impuestas en la DIA de 5 de febrero de 2024, y está en funcionamiento.

Por otra parte, tal y como se ha señalado anteriormente, las especies faunísticas existentes en esta zona susceptible de explotación pertenecen mayoritariamente a comunidades de vertebrados propias de espacios agrícolas sin una relevancia especial, estando, asimismo, la zona de explotación suficientemente alejada de ZEPA e IBA.

Por último, el proyecto de explotación contempla la restauración del terreno a sus usos originales, incorporando los usos agrícolas y pastizales-matorrales con encinas que existieron antes de empezar a explotar.

En consecuencia, la alteración producida sobre la fauna y los biotopos existentes se considera COMPATIBLE.

Efectos sobre el paisaje. La zona propuesta como de explotación tiene una superficie de 13,3 ha. La calidad del paisaje de la unidad existente en la zona de explotación es baja. En cuanto a la fragilidad, debe considerarse igualmente baja para esta actividad. Además, la explotación no es visible desde el núcleo urbano de Valdilecha (el más próximo situado a 2,6 km) ni desde la carretera M-221. En definitiva, su visibilidad puede considerarse baja, fundamentalmente por los elementos apantalladores que existen (morfología) y porque la explotación se hace hacia abajo, quedando la explotación circunscrita al hueco.

No se podrá recuperar la morfología original del terreno, quedando una serie de taludes 3H:1V en el perímetro de la explotación. Estos taludes se han tendido considerablemente para que visualmente no rompan el paisaje, siendo posteriormente revegetados para aumentar la integración en el conjunto del territorio.

En cuanto a la planta, está igualmente deprimida en el terreno, en un hueco antiguo de explotación. Además, tal y como se especificaba en la DIA, se han realizado una serie de plantaciones entre la carretera M-221 y la planta con el objeto de minimizar las visualizaciones.

En consecuencia, la alteración producida se considera COMPATIBLE, sin que se requieran otras medidas protectoras o correctoras adicionales a las ya contenidas en el Proyecto.

Efectos sobre las vías pecuarias. De acuerdo con la información recabada del Área de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid, la concesión está atravesada por una vía pecuaria, la Vereda de Valdilecha a Tielmes. Esta vía pecuaria queda situada entre la planta de tratamiento y la zona de explotación, sin que se vea afectada por la zona definida de explotación en este proyecto.

Se presentó una traza nueva de la vía pecuaria que atraviesa la concesión y que su amojonamiento se realizó en septiembre de 2010. El estado actual es que la explotación no utiliza dicha vía y sólo es atravesada para el tránsito de la maquinaria de la explotación en dos puntos. En consecuencia, la alteración producida se considera NULA, ya que la vía pecuaria queda fuera de la zona de explotación.

Efectos sobre la Áreas Especiales. Dentro del término municipal de Carabaña no existe ningún Espacio Natural Protegido declarado por normativa estatal o autonómica. Tampoco existe ninguna ZEPA y el LIC más próximo se sitúa a 3,2 km al Sureste. También aparece una mancha catalogada como Monte Preservado a 0,3 km al Este. Asimismo, no hay zonas húmedas ni embalses de la Comunidad de Madrid catalogados de acuerdo a la Ley 7/1990.

Por otra parte, la cartografía oficial muestra como gran parte de la zona propuesta para explotar está catalogada como hábitat de interés comunitario ("*Lino differentis – Salvietum lavandilufoliae*"). No obstante, la mayor parte de la zona señalizada como hábitat está ocupada por campos de cultivo, incluyéndose asimismo la zona ya explotada y/o en explotación.

En consecuencia, la zona de explotación no afecta a ninguno de los espacios protegidos considerados como Áreas Especiales en la Comunidad de Madrid, por lo que no se producirá ningún efecto en este sentido.

Tan solo se afecta una pequeña zona del hábitat "*Lino differentis – Salvietum lavandilufoliae*". Para compensar esta afección se restituirá, al menos, una superficie equivalente a la alterada de monte (0,56 + 2,07 ha) con las especies herbáceas, arbustivas y arbóreas que actualmente aparecen en la zona afectada.

Afecciones a las infraestructuras. No se estiman como significativos los impactos a infraestructuras viarias, dado el escaso volumen de desplazamientos derivados de la explotación en días de actividad, estimado en unos 20 camiones.

Por otra parte, con el objeto de minimizar afecciones al camino de acceso desde la zona de explotación hasta la planta de tratamiento, se realizarán una serie de labores de mantenimiento con la cuchara de la pala cargadora para mantenerlo lo más allanado posible y sin barro acumulado. Este camino cruza una vía pecuaria, por lo que en todo momento se estará a lo que condicione el Área de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid.

Cambios en los usos del suelo. Más de un 50% de la superficie de las parcelas localizadas en la zona de explotación están ocupadas por cultivos cerealísticos de secano (5,72 ha); también hay 2,63 ha ocupadas por pastizal-matorral con encinas dispersas; el resto de la superficie de explotación hasta completar las 13,3 ha propuestas se desarrollará sobre terreno minero parcialmente explotado.

En consecuencia, se producirá un cambio de uso temporal durante los 10 años que resta de concesión. No obstante, a medida que avance la explotación se irán restaurando zonas y devolviéndolas a usos iniciales hasta completar el 100% de las 13,3 ha afectadas.

En cualquier caso, tanto por la temporalidad del efecto como por la reducida superficie afectada, el impacto se considera COMPATIBLE, sin que se requieran más medidas que las ya contempladas en el proyecto.

LAS MEDIDAS

En este capítulo, se pasa revista fundamentalmente a las medidas ambientales que están incluidas de forma mayoritaria en el Proyecto de explotación. Esta es la consecuencia de que la mayor parte de los impactos generados por el proyecto analizado sean COMPATIBLES, ya que las medidas protectoras o correctoras han sido incorporadas directamente al Proyecto a modo de acciones, de ahí que no se requieran apenas nuevas medidas de protección y/o corrección en este estudio.

Corrección del impacto sobre la atmósfera. Las correcciones

preventivas se toman para minimizar el impacto sobre la atmósfera, principalmente las emisiones de partículas. No obstante, al tener el mineral cierto grado de humedad, la producción de polvo se minimiza considerablemente, sin que los efectos sobre la atmósfera derivados de los procesos de explotación sean significativos.

En cualquier caso, se tendrán en cuenta las actuaciones recomendadas para otras explotaciones similares por el Área de Calidad Atmosférica de la Comunidad de Madrid: Los vehículos y maquinaria que circulen por la zona de explotación deberán estar adecuadamente mantenidos y con las revisiones legales correspondientes realizadas en plazo; Los camiones que realicen el transporte del material, deberán disponer de lonas que cubran la carga; Los viales serán regados con la periodicidad adecuada para evitar la puesta en suspensión del material particulado; Reducción de la velocidad de circulación de los vehículos en las zonas de explotación y pistas de acceso a menos de 20 km/h, etc.

Para el caso concreto de la planta de tratamiento se usan métodos de riego del material que entra por tolva y también de captación de polvo con filtros.

Gestión de la tierra vegetal. Durante la fase de explotación se procederá a la retirada selectiva de los materiales procedentes de la cobertera del suelo. Esta medida se ejecutará con el objeto de conservar la tierra vegetal existente para emplearla posteriormente en el enriquecimiento y restitución del sustrato edáfico.

Restauración del terreno afectado. Las labores de restauración se realizarán simultáneamente a la explotación en las superficies ya explotadas. Para lo cual se dejarán en los frentes residuales unos márgenes de espacio para la realización de voladuras de restauración. Posteriormente los materiales generados de rechazo en el procesamiento en planta serán transportados y vertidos sobre las pilas de voladura destinadas a restauración para crear volumen y conformar el talud final con una pendiente de 1V:3H. Los caballones de tierra vegetal que se retiraron en el

desbroce inicial serán extendidos sobre el talud conformado y posteriormente sembrados o trasplantados para su restauración final.

En el caso de la planta actual de tratamiento, se restaurará una zona situada al Este durante los primeros 5 años de explotación, para finalmente restaurar otra zona situada al Oeste durante los dos últimos años de explotación.

El proceso de restauración se puede sintetizar en los siguientes puntos: Modelado del terreno; Laboreo superficial; Abonados y enmiendas; Revegetación.

En una superficie equivalente al pastizal con matorral/arbolado existente en la actualidad (2,63 ha) se repondrá una formación similar. Para ello se realizará una siembra con especies, en la medida de lo posible, de la vegetación climática. Posteriormente, se procederá a realizar plantaciones de arbustos de la vegetación climática: *Quercus ilex*, *Thymus vulgaris, Rosmarinus officinalis*, *Salvia lavandulifolia,* etc*.* También se procederá al transplante de aquellas encinas que por sus características fitosanitarias y su porte sean susceptibles de esta operación. En el resto de la superficie se procederá a realizar una siembra con especies cerealísticas típicas de los cultivos agrícolas que se realizan en esta zona.

Mantenimiento del viario. Con el objeto de minimizar afecciones al camino desde la zona de explotación a la planta de tratamiento, se realizarán una serie de labores de mantenimiento con la cuchara de la pala cargadora para mantenerlo lo más allanado posible y sin barro acumulado.

LA VIGILANCIA

La Vigilancia Ambiental puede definirse como el proceso de control y seguimiento de los aspectos medioambientales del proyecto. Su objetivo es establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

Durante la fase de explotación el equipo responsable de la Vigilancia Ambiental desarrollará las siguientes tareas: Control de las emisiones de polvo y partículas; Control de las emisiones de la maquinaria; Control de la ejecución de la restauración.

Todas las operaciones realizadas durante la explotación quedarán recogidas de forma anual en el Plan de Labores.

Asimismo, se elaborará un informe a la finalización de la explotación sobre las medidas protectoras y correctoras realmente ejecutadas.

Siempre que se detecte cualquier afección al medio de carácter negativo no prevista, y que precise una actuación para ser evitada o corregida, se emitirá un informe con carácter urgente aportando toda la información necesaria para actuar en consecuencia. Se emitirán informes especiales cuando cualquier aspecto de la explotación genere unos impactos superiores a los previstos.

Madrid, abril 2024