

**PROYECTO DE EXPLOTACIÓN, PLAN DE RESTAURACIÓN Y
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL
APROVECHAMIENTO MINERO “EL TESORO” EN
BARANGÜÁ, TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑÁNIGO
(HUESCA)**

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN

PROMOTOR:

HORMYAPA S.A.

FECHA:

Diciembre de 2025

Prolesogal

*Proyectos y legalizaciones Solla Galdeano, S.L.
Plaza Larre, 16 2º Oficina 5.
31191-Beriain (Navarra)
CIF B-31771777
Tfno: 948 31 08 89
Fax: 948 31 30 69*

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|-----------|
| I. MEMORIA | 7 |
| II. ANEJOS | 53 |
| III. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS | 62 |
| IV. PRESUPUESTO | 73 |
| V. PLANOS | 79 |

ÍNDICE

| | |
|---|----------|
| I. MEMORIA | 7 |
| 1. DATOS DEL PROYECTO | 8 |
| 2. INTRODUCCIÓN | 9 |
| 3. OBJETO..... | 10 |
| 4. SELECCIÓN DEL PROYECTO | 11 |
| 5. TITULAR DE LA EXPLOTACIÓN..... | 12 |
| 6. EQUIPO REDACTOR | 13 |
| 7. NORMATIVA APLICABLE | 14 |
| 8. PLANTEAMIENTO GENERAL..... | 16 |
| 9. RECURSO A EXPLOTAR..... | 17 |
| 10. CLASE Y EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACIÓN | 19 |
| 11. TERRENOS | 20 |
| 12. PERSONAL | 21 |
| 12.1.1. PERSONAL NO TÉCNICO | 21 |
| 12.1.2. EQUIPO DIRECTIVO Y TÉCNICO | 21 |
| 13. DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN..... | 22 |
| 13.1. CRITERIOS DE DISEÑO | 22 |
| 13.2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE DISEÑO | 23 |
| 13.2.1. Alternativa 0..... | 24 |
| 13.2.2. Alternativa 1..... | 24 |
| 13.2.3. Alternativa 2..... | 24 |
| 13.2.4. Alternativa 3..... | 25 |
| 13.2.5. Alternativa 4..... | 26 |
| 13.3. TOPOGRAFÍA FINAL | 27 |
| 14. PRODUCTOS OBTENIDOS..... | 30 |
| 15. JORNADA LABORAL | 31 |

| | |
|--|-----------|
| 16. MÉTODO DE EXPLOTACIÓN | 32 |
| 16.1. ARRANQUE MECÁNICO | 32 |
| 16.2. CARGA | 32 |
| 16.3. TRANSPORTE | 33 |
| 16.4. TRATAMIENTO DEL MATERIAL | 33 |
| 16.5. EXTENDIDO DE TIERRAS | 33 |
| 16.6. RESTAURACIÓN | 33 |
| 17. PLANIFICACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN | 35 |
| 17.1. RITMO Y VIDA DE LA EXPLOTACIÓN | 35 |
| 17.2. DESARROLLO DE LA EXPLOTACIÓN | 35 |
| 17.3. RATIO ESTÉRIL/MINERAL | 36 |
| 18. OPERACIONES DE DESMONTE | 36 |
| 18.1. DELIMITACIÓN Y CIERRE PERIMETRAL | 36 |
| 18.2. RETIRADA DE LA CAPA SUPERFICIAL | 37 |
| 19. DEFINICIÓN DE TALUDES | 39 |
| 19.1. METODOLOGÍA DE LA EXTRACCIÓN | 39 |
| 19.2. CARACTERÍSTICAS DE LA EXTRACCIÓN | 42 |
| 19.2.1. Plataformas de trabajo | 42 |
| 19.2.2. Talud de excavación | 42 |
| 19.2.3. Bermas residuales | 42 |
| 19.2.4. Talud de explotación | 42 |
| 19.2.5. Talud final de excavación | 43 |
| 19.2.6. Cotas máximas de excavación | 43 |
| 19.2.7. Talud final de restauración | 43 |
| 20. ESCOMBRERAS | 44 |
| 21. PRESAS, BALSAS Y DEPÓSITOS DE LODOS | 45 |
| 22. PISTAS Y ACCESOS | 45 |
| 22.1.1. Sección Transversal | 45 |
| 22.1.2. Pendientes | 46 |
| 22.1.3. Trazados; curvas y radios de giro | 46 |
| 22.1.4. Sobreanchos | 46 |
| 23. INFRAESTRUCTURAS DE DRENAJE Y DESAGÜE | 47 |
| 24. INSTALACIONES | 48 |

| | |
|--|-----------|
| 25. MEDIOS PARA LA REDUCCIÓN DEL POLVO | 49 |
| 25.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN GENERADA | 49 |
| 25.1.1. Arranque y carga | 49 |
| 25.1.2. Transporte | 49 |
| 26. MÉTODO PARA LA REDUCCIÓN DEL RUIDO | 51 |
| 27. EVALUACIÓN VULNERABILIDAD PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES O CATÁSTROFES | 52 |
| | |
| II. ANEJOS | 53 |
| | |
| 1. CUBICACIONES | 54 |
| | |
| 2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN | 55 |
| | |
| 3. GEOLOGÍA | 57 |
| | |
| 4. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS | 58 |
| | |
| 5. ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO | 59 |
| | |
| 6. HIDROLÓGICO | 60 |
| | |
| 7. DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (21 JULIO 2.010) | 61 |
| | |
| III. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS | 62 |
| | |
| 1. EVALUACIÓN DE RESERVAS EXPLOTABLES | 63 |
| 1.1. MODELIZACIÓN DEL YACIMIENTO | 63 |
| 1.2. CUBICACIÓN DE LAS RESERVAS EXPLOTABLES | 64 |
| 1.3. CUBICACIÓN DEL ESTÉRIL. RATIO MEDIO ECONÓMICO | 64 |
| | |
| 2. RITMO Y VIDA DE LA EXPLOTACIÓN | 65 |
| | |
| 3. PISTAS Y ACCESOS | 66 |
| | |
| 4. DIMENSIONAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PARQUE DE MAQUINARIA | 67 |
| 4.1. EQUIPOS DE ARRANQUE Y CARGA | 67 |
| 4.2. EQUIPOS DE TRANSPORTE | 70 |
| 4.3. EQUIPOS AUXILIARES | 70 |
| | |
| 5. CÁLCULOS GEOTÉCNICOS DE ESTABILIDAD DE TALUDES DE BANCO | 71 |
| | |
| 6. PROPUESTA DE GARANTÍA FINANCIERA | 72 |

| | |
|--|-----------|
| IV. PRESUPUESTO | 73 |
| 1. PRESUPUESTO GENERAL..... | 74 |
| 2. MEDICIONES..... | 75 |
| 3. UNITARIOS | 76 |
| 4. AUXILIARES | 77 |
| 5. DESCOMPUESTOS..... | 78 |
| V. PLANOS..... | 79 |
| 1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO | 80 |
| 2. SUPERFICIE AFECTADA | 80 |
| 2.1. CARTOGRAFÍA | 80 |
| 2.2. CATASTRO | 80 |
| 2.3. COORDENADAS DE CONTORNO..... | 80 |
| 3. TOPOGRAFÍA ACTUAL..... | 80 |
| 4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS | 80 |
| 4.1. ALTERNATIVA 1 | 80 |
| 4.2. ALTERNATIVA 2 | 80 |
| 4.3. ALTERNATIVA 3 | 80 |
| 4.4. ALTERNATIVA 4 | 80 |
| 5. TOPOGRAFÍA FINAL | 80 |
| 5.1. EXTRACCIÓN..... | 80 |
| 5.2. RESTAURACIÓN | 80 |
| 6. PERFILES..... | 80 |
| 6.1. SITUACIÓN DE PERFILES | 80 |
| 6.2. LONGITUDINAL Y TRANSVERSALES | 80 |
| 7. RESTAURACIÓN | 80 |
| 7.1. REMODELADO DEL TERRENO..... | 80 |
| 7.2. USOS FINALES..... | 80 |
| 8. ACCESO A ZONA EXTERIOR DE EXPLOTACIÓN “EL TESORO” | 80 |

9. DESARROLLO DE LA EXPLOTACIÓN80

I. MEMORIA

1. DATOS DEL PROYECTO

LUGAR

- **Municipio** – Sabiñánigo (Huesca)
- **Paraje** – Las Canteras.
- **Polígono/Parcela** – Polígono 105/ parcela 369, subparcela J

ACTIVIDAD

- **Material:** Zahorras naturales – gravas
- **Volumen bruto:** 215.847,08 m³
- **Volumen aprovechable:** 184.051,32 m³
- **Superficie catastral ocupada:** 46.945,33 m²
- **Superficie afectada actividad:** 42.072,49 m²
- **Presupuesto Ejecución Material:** 291.803,25 €
- **Presupuesto contrata (IVA incluido):** 420.167,50 €
- **Presupuesto Plan de Restauración (IVA incluido):** 59.004,54 €

TITULAR

- **Titular:** Hormigones y áridos del Pirineo S.A. (HORMYAPA)
- **Domicilio:** Ctra. N 260 Portbou a Sabiñánigo PK 516,5. 22600 Sabiñánigo (Huesca)
- **Identificación Fiscal:** C.I.F. A- 22009492

REALIZADO

- **Denominación:** Proyectos y Legalizaciones Solla Galdeano, S.L.
- **Sede social:** Pza. Larre, nº 16, 2ª pl. oficina 1. 31191 Beriain (Navarra)
- **Telf.:** 948 31 08 89
- **Identificación fiscal:** C.I.F. B31771777

TÉCNICO SUPERVISOR

- **Nombre:** Pedro Jesús Galdeano Goicoa
- **Título:** Ingeniero Técnico de Minas, Colegiado en Pamplona con el nº 1163.

2. INTRODUCCIÓN

El entorno estudiado para la realización de estos proyectos ya ha sido analizado anteriormente por distintas empresas constructoras con el fin de obtener las autorizaciones necesarias para su explotación asociada a la ejecución de obras de infraestructura.

Al menos parte de estas propuestas generaron autorizaciones ambientales (Declaración de Impacto Ambiental), no teniendo constancia de la existencia de autorizaciones sustantivas posteriores:

Resolución de 21 de julio de 2010, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de explotación de la gravera «Las Canteras», en el término municipal de Sabiñánigo, promovido por Obras Especiales de Aragón, S.A.(expediente INAGA 500201/01A/2010/2477).

RESOLUCIÓN de 24 de agosto de 2010, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de explotación del préstamo «Ipiés», para la construcción de la autovía Mudéjar, tramo Caldearenas- Lanave, en el término municipal de Sabiñánigo, promovido por la UTE Caldearenas-Lanave. (Nº Expte. INAGA 500201/01a/2010/3740).

En cualquier caso y de acuerdo con las normativas vigente de aplicación principal (Ley de Minas y Ley de Evaluación de impacto ambiental) los efectos de cualquier autorización que se hubiera realizado habrían caducado por la falta de actividad.

No se conocen otros derechos mineros en cualquiera de las secciones de la Ley de Minas que limiten el acceso a estos terrenos y por lo tanto se consideran francos y registrables.

Tal y como se ha indicado a pesar de la existencia de interés en el aprovechamiento del recurso para suministro a la actividad habitual de HORMYAPA (formando parte de las reservas explotables a medio largo plazo) se ha producido una anticipación en la manifestación de este interés con el fin de posibilitar la atención a la ejecución de obras públicas en el entorno que requieren aportes significativos de ahorros.

El suministro de estos materiales podría llegar a realizarse desde las instalaciones actuales, pero se ha considerado de interés incorporar estas explotaciones de forma que el suministro de estos volúmenes no afecte al desarrollo de la actividad habitual ni suponga una minoración significativa en las reservas canterables que garanticen la continuidad de la actividad de la empresa.

Por todo ello la promotora ha encargado la redacción de los proyectos necesarios a la ingeniería PROLESOGAL.

3. OBJETO

El principal objeto del proyecto es definir los trabajos y labores a ejecutar, así como incidir en aquellos aspectos más sensibles, para cumplir con lo establecido en las leyes y normativas vigentes y obtener las indicaciones y autorizaciones necesarias para la ejecución y desarrollo de la explotación de gravas en subparcela n de la parcela 369 del polígono 105 de Sabiñánigo (Huesca).

Siempre con la mayor seguridad posible para el componente humano que participa en el mismo y que a la vez el proyecto resulte económicamente viable con el menor coste ecológico posible, responsabilizándose de la recuperación del espacio afectado.

La sustantividad de la actividad es la industria y aprovechamiento del recurso minero quedando, además, debido a las condiciones de desarrollo de la misma, sujeta a proceso de evaluación ambiental.

4. SELECCIÓN DEL PROYECTO

La actividad consiste en la explotación de un recurso geológico natural para su empleo como material de construcción (zahorras naturales), actividad que se realiza sobre suelo no urbanizable con uso agrícola.

Por tanto, de acuerdo con lo descrito, se trata de una ACTIVIDAD MINERA ya que cumple con parte de los apartados de la introducción y con el TITULO PRIMERO, apartado 1.1 de la Ley de Minas.

Por tanto, de acuerdo con el Real Decreto 2994/82 de 15/10, por tratarse de un recurso regulado por la LEY DE MINAS de 21 de Julio de 1.993 está obligado a presentar junto con el PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE RECURSO NATURAL y un PLAN DE RESTAURACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO. Este se llevará a cabo de acuerdo con Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.

El proyecto se realiza incluyendo la definición suficiente de acuerdo con los requerimientos necesarios para la autorización de aprovechamientos propios de la sección A.

Al tratarse de un aprovechamiento de sección A es necesario la aprobación de la actividad extractiva por parte de la propiedad. Las parcelas son de titularidad privada. Se adjuntan la acreditación de la propiedad de forma separada a este documento.

5. TITULAR DE LA EXPLOTACIÓN

En la explotación proyectada coincidirá el titular con el explotador, realizando la totalidad de las actuaciones con los medios propios de la empresa.

| |
|--|
| TITULAR: |
| Hormigones y áridos del Pirineo S.A. (HORMYAPA) |
| DOMICILIO: |
| Ctra. N 260 Portbou a Sabiñánigo PK 516,5. 22600 Sabiñánigo (Huesca) |
| IDENTIFICACIÓN FISCAL: |
| C.I.F. A- 22009492 |

6. EQUIPO REDACTOR

La Sociedad Proyectos y Legalizaciones Solla Galdeano, S.L. tiene como objetivos preferenciales la realización de estudios de ingeniería en el campo de la minería y el medio ambiente.

El equipo redactor del proyecto está formado por profesionales de distintas disciplinas y cuenta con otros colaboradores que complementan un equipo suficientemente formado, experimentado y multidisciplinar tal y como se indica en las legislaciones referentes a los Estudios de Impacto Ambiental.

Las personas, todas ellas vinculadas a la Oficina Técnica de proyectos de Ingeniería, que han participado en la redacción de este proyecto son las siguientes.

Coordinador **Galdeano Goicoa, Pedro**

Ingeniero Técnico de Minas, colegiado en Bilbao con el nº 1163.

Máster en Evaluación de Impacto Ambiental

Colaboradores **Agirre Bereziartua, Unai**

Doctor Ingeniero Agrónomo, colegiado en Navarra con el nº 1409

Bezuntea Barasoain, Roberto

Ingeniero Técnico Industrial, colegiado en Navarra con el nº 2366.

Máster en Evaluación de Impacto Ambiental.

Mendivil Odériz, Jon

Graduado en Ciencias Ambientales

Máster en Biodiversidad: Conservación y Evolución

7. NORMATIVA APLICABLE

- Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas y actualizaciones posteriores.
- Ley 54/1980, de 5 de noviembre, de modificación de la Ley de Minas.
- Reglamento General para el Régimen de la Minería aprobado por R.D. 2857/1978 de 25 de agosto y actualizaciones posteriores.
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria y actualizaciones.
- Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras y actualizaciones.
- Reglamento General de Normas Básicas De Seguridad Minera. R. D. 863/1985 de 2 de abril.
- Orden de 16 de abril de 1990 del Ministerio de Industria y Energía por la que se aprueban la Instrucciones Técnicas Complementarias del Capítulo VII del R.G.N.B.S.M. referente al Seguimiento del personal, proyectos de explotación a cielo abierto y desarrollo de las labores.
- ITC 07.1.01 (seguridad del personal)
- En el proyecto se contempla un DOCUMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD que trata la seguridad de forma general. Esta ITC se cumplirá totalmente en los sucesivos PLANES DE LABORES ANUALES y DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD Y SALUD que establezca la Dirección Facultativa.
- ITC 07.1.02 (proyecto de explotación)
- Esta ITC desarrolla: memoria, planos, geología, hidrología, estudio geotécnico e instalaciones.
- ITC 07.1.03 (desarrollo de las labores)
- En los capítulos siguientes se desarrolla todo lo relacionado con esta ITC, incluyendo aspectos que, aunque no los contempla son de interés para el buen funcionamiento.
- Orden ITC/2585/2007, de 30 de agosto, por la que se aprueba la Instrucción técnica complementaria 2.0.02 "Protección de los trabajadores contra el polvo, en relación con la silicosis, en las industrias extractivas", del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- ITC 10.0.01. Normas Generales.
- ITC 10.0.02. Transportes Interiores.
- ITC 10.2.01. Utilización.
- Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.
- Ley 31/1.995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales. (L.P.R.L.) y actualizaciones.

- Real Decreto 1389/1.997 de 5 de septiembre por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores y actualizaciones.
- Resolución, de 9 de junio de 2008, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se aprueba la especificación técnica número 2000-1-08 "Formación preventiva para el desempeño del puesto de operador de maquinaria de transporte, camión y volquete, en actividades extractivas de exterior" de la instrucción técnica complementaria 02.1.02 "Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo», del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Resolución, de 9 de junio de 2008, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se aprueba la especificación técnica N.º 2001-1-08 "Formación preventiva para el desempeño del puesto de operador de maquinaria de arranque/carga/viales, pala cargadora y excavadora hidráulica de cadenas, en actividades extractivas de exterior" de la Instrucción técnica complementaria 02.1.02 "Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo", del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Resolución, de 7 de octubre de 2008, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se aprueba la especificación técnica n.º 2002-1-08 "Formación preventiva para el desempeño de los puestos de operador de arranque/carga y operador de perforación/voladura; picador, barrenista y ayudante minero, en actividades extractivas de interior" de la Instrucción técnica complementaria 02.1.02 "Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo", del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y actualizaciones.
- 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.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (BOE Nº 275, de 16 de noviembre de 2007) y posteriores actualizaciones.
- 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.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados (BOE Nº 15, 18 de enero de 2005) y actualizaciones.

8. PLANTEAMIENTO GENERAL

La zona en la que se asienta la superficie afectada dispone del recurso necesario para el desarrollo de la actividad de la empresa. La superficie de extracción se sitúa en una zona en la que no se han realizado extracciones con anterioridad, por lo que se trata de la apertura de una nueva explotación.

Es conocido por parte de la sociedad promotora, que, con anterioridad a la presentación de este documento, se promovió la apertura de una gravera en esta superficie, obteniendo las autorizaciones ambientales para ello. No obstante, en el transcurso de la tramitación, no se culminó la obtención de las autorizaciones del organismo sustantivo (Minas) por desistimiento de la sociedad promotora.

Por tanto, el recurso se encuentra en su disposición natural, desarrollándose sobre su suelo una actividad agrícola de secano.

La subparcela n se encuentra rodeada de una masa forestal, por lo que es necesario guardar una franja de protección al mismo e 5 m.

El planteamiento general es realizar la extracción con medios mecánicos, retirando el recubrimiento y accediendo al yacimiento, que ha sido modelizado, para optimizar su aprovechamiento.

La topografía final de restauración que se diseñe propiciará el desarrollo de usos acordes a su situación previa y entorno, tratando de obtener unas formas armoniosas con el paisaje circundante.

Para ello, se han establecido las siguientes líneas generales para la elaboración del proyecto:

Esta zona se ha delimitado teniendo en cuenta las siguientes premisas:

- Guardar una distancia de 5 m como franja de protección a la vegetación forestal perimetral.
- Realizar los accesos y pistas internos dentro de dicha superficie.
- Respetar como cota máxima de extracción la cota en la que se haya identificado el recurso y minimice el movimiento de materiales no aprovechables
- Los taludes perimetrales finales de restauración tendrán una pendiente del 2H/1V, quedando el resto de superficies a una pendiente máxima del 12% de forma que sea cultivable.
- Sobre las zonas llanas se desarrollará un uso agrícola y sobre los taludes un uso forestal arbolado.

Así se pretende realizar el aprovechamiento del recurso de gravas, a la vez que se aborda la restauración del espacio degradado por la propia extracción.

9. RECURSO A EXPLOTAR

El yacimiento identificado son gravas, susceptibles de aprovechamiento tanto en la sección A) como en la Sección C), requiriendo en el segundo de los casos demostrar que el tratamiento al que se somete el recurso supera la definición incluida en el artículo 5 del Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería:

“Pertenece a la Sección A) aquellos yacimientos cuyo único aprovechamiento sea el de obtener fragmentos de tamaño y forma apropiados para su utilización directa en obras de infraestructura y construcción y otros usos que no exijan más operaciones que las de arranque quebrantado y calibrado, entendiéndose como calibrado la mera clasificación por tamaños.

Se incluyen asimismo en esta Sección los yacimientos de escaso valor económico y al mismo tiempo de comercialización geográfica restringida según los criterios de valoración fijados de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 3 del artículo 3.º de la Ley de Minas.”

...

“Pertenece a la Sección C) cuantos yacimientos minerales y demás recursos geológicos no estén clasificados en las Secciones anteriores y sean objeto de explotación o aprovechamiento conforme a la Ley de Minas.”

Su clasificación en la Sección C) es posible y debería realizarse según el artículo 84 del Reglamento precitado dado que puede considerarse que el conocimiento suficiente del recurso y la existencia de viabilidad para su aprovechamiento racional y considerando que la actividad de la empresa hace que se superen los criterios para su clasificación en sección A), tal y como queda acreditado con el actual aprovechamiento realizado, merecedor de su clasificación en Sección C).

No obstante, el aprovechamiento que se plantea en la actualidad está orientado, en al menos una parte, a la obtención de materiales para su uso directo en obras de infraestructura, adecuados granulométricamente mediante molturación y cribado en el propio emplazamiento o en el establecimiento de beneficio en el que desarrolla habitualmente su actividad, y por lo tanto en esta parte el aprovechamiento se corresponde a la Sección A) de la Ley de minas, siendo otra parte derivado a la actividad habitual que la empresa desarrolla en su establecimiento de beneficio de Sabiñánigo.

Es criterio del equipo redactor del proyecto que ante esta situación y presencia de aprovechamientos claramente diferentes en cuanto a su clasificación debería proponerse a la administración su tramitación como una autorización de explotación en sección A), a salvo del mejor criterio del órgano sustantivo que, a la vista de la existencia de aprovechamientos asociados a procesos industriales de mayor nivel, pudiera orientar a una tramitación como concesión directa en Sección C).

Visto que el recurso forma parte de la sección A) de la Ley de Minas procede establecer su valor asociando el mismo a uno de los empleos más probables que se plantea, el aprovechamiento como suelo seleccionado en obras de infraestructura cercanas a la explotación. En este caso el precio unitario está en torno a 4 €/tonelada (7,8 €/m³) de fracción vendible, por lo que el valor bruto de la producción asciende a 1.435.600,30 €.

El valor de esta producción se incrementa en función del tratamiento al que sea sometido dado que el procesado para la fabricación de materiales que requieren tratamientos superiores a la mera clasificación, a realizar en el establecimiento de beneficio, se sitúa en al menos 6 €/ton (para aquellos similares al ZA 0/32 certificados).

El área de comercialización de los materiales es de aproximadamente 15-20 kilómetros para aquellos de menor valor (suelos y todo-uno) pudiendo superar los 60 kilómetros en el caso de los áridos clasificados, especialmente en el caso de la arena lavada.

No obstante, y tal y como se ha indicado, la previsión realizada para el aprovechamiento del recurso que se solicita tendrá su principal destino en las obras de los alrededores.

10. CLASE Y EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACIÓN

La gravera se encuentra en la localidad de Barangüá, término municipal de Sabiñánigo, en el norte de la provincia de Huesca (Aragón). La situación física y emplazamiento se puede ver en los planos de "Situación y emplazamiento" y "Superficie afectada".

Para acceder a la zona de explotación desde el núcleo urbano de Barabgüá, se toma la HU-V-3011 con dirección Norte para a 650 metros, tomar a la derecha el camino hacia el este. A partir de este punto se continúa por la pista existente que será acondicionada para recorriendo el mismo y atravesando zonas forestales, alcanzar la zona de explotación. En el plano "Acceso exterior a la zona de explotación El Tesoro" se muestra el recorrido total, desde la carretera HU-V-3011 que tiene una longitud de 497 m.

La situación geográfica de un punto central de su superficie de afección es:

- UTM: X: 713.875 / Y: 4.702.700
- Huso: 30
- GEO. Lat: 42° 26' 49,68" N / Long: 0° 23' 57,52" W

En el plano "Superficie afectada. Coordenadas de contorno" se muestran las coordenadas UTM (ETRS89) huso 30 de los vértices que delimitan la superficie afectada.

La industria que se proyecta está recogida en el CNAE-2009 con el código 0812.- Extracción de gravas y arenas; extracción de arcilla y caolín (08.- Otras industrias extractivas).

11. TERRENOS

La superficie sobre la que se estudia el desarrollo de la actividad se corresponde de acuerdo con información catastral actualmente con la subparcela J de la parcela 369 del polígono 105 de Sabiñánigo (Huesca).

Se adjunta plano de "Situación y emplazamiento", así como el plano "Superficie Afectada. Cartografía" donde se ubica la superficie afectada respecto al plano parcelario y la cartografía general de la zona (escala 1:5.000).

La superficie total catastral de las parcelas de 46.945,33 m² de los que 42.072,49 m² corresponden con la superficie en los que se va a llevar a cabo los movimientos. El resto, 4.872,84 m² corresponden a la superficie perimetral como franja de protección a las subparcelas limítrofes y a las superficies forestales.

El promotor de la actividad tiene acceso a los terrenos para aprovechamiento minero y restauración sin límite temporal, más allá del que marque la autorización sustantiva. Este acceso a los terrenos queda documentado en anejo a este proyecto.

En el plano "Superficie Afectada. Coordenadas de contorno" se identifica la zona afectada y su delimitación en coordenadas.

12. PERSONAL

La extracción de estos materiales precisa de la presencia a tiempo parcial o total de los siguientes operarios:

12.1.1. PERSONAL NO TÉCNICO

- 1 conductor de retroexcavadora.
- 1 conductor de pala cargadora o bulldozer.
- Tantos conductores de camión como sea necesario.

12.1.2. EQUIPO DIRECTIVO Y TÉCNICO

- 1 responsable de gerencia y administración
- 1 ingeniero de minas como director facultativo (dedicación de aproximadamente un 10% de la jornada laboral)
- Personal técnico para labores de dirección y supervisión de los trabajos, así como labores puntuales como pueden ser topógrafo y arqueólogo.

El personal asignado a la explotación minera posee necesariamente la cualificación específica para desempeñar su trabajo de acuerdo con legislación e ITCs referentes a la misma.

En la gravera queda prohibida la entrada y permanencia de toda persona ajena a la misma.

13. DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN

En este apartado se desarrollan los criterios seguidos en el diseño de la explotación, las alternativas estudiadas para cumplir con los objetivos del proyecto y el diseño final del mismo.

13.1. CRITERIOS DE DISEÑO

A la hora de afrontar el diseño de la explotación se ha de tener en cuenta una serie de factores que condicionan distintos aspectos de la misma y a los que se debe dar respuesta, alcanzando de esta manera la solución más óptima.

- **Aprovechamiento del recurso.** La explotación de recursos mineros debe optimizarse de forma que atienda a máximos de rentabilidad económica, ambiental y social. Una vez localizado y caracterizado el recurso se debe tratar de maximizar el volumen aprovechable y minimizar el estéril producido.

En este caso, se dispone del conocimiento del yacimiento adquirido debido a los estudio geológicos y geotécnicos realizados. Por ello se seguirá lo recogido en el modelado del yacimiento realizado y presentado en Anejos.

- **Límites de la superficie afectada.** La ocupación de la superficie es adecuada al aprovechamiento del yacimiento, evitando ocupar nuevas superficies para otros usos que no sean los de la explotación de gravas.

La superficie afectada se encuentra dentro de la subparcela señalada y mantiene 5 m de distancia como franja de protección a las subparcelas colindantes y vegetación forestal.

En dicha franja se asentarán otros usos auxiliares como acopio de materiales retirados, etc.

- **Determinación de la topografía final.** El diseño de la explotación contiene entre sus criterios fundamentales la topografía final para la cual se deben tener en cuenta (además de otras mencionadas) los futuros usos que albergará la superficie y la orografía del entorno y la integración en el paisaje.

En este caso, la zona de las parcelas sin extraer alberga un uso agrícola. Al extraer las gravas, se crea un desnivel entre la superficie extraída y sus colindantes. Así, teniendo en cuenta que en la plaza de la gravera el uso predominante en el futuro seguirá siendo el agrícola con unos taludes residuales perimetrales que se generan a su alrededor. Estos taludes residuales serán revegetados de forma que sobre ellos se pueda desarrollar una vegetación acorde a la presente en su entorno. El resto de la superficie se remodelará para que sea cultivable, con una pendiente inferior al 12%.

- **Drenaje.** Otra de las cuestiones a tener en cuenta es la gestión de las aguas de escorrentía durante y después de la explotación. La plaza quedará deprimida por lo que podría producirse una acumulación de las aguas de escorrentía. Por ello, se mantienen zonas de gravas sin extraer en plaza y sobre todo en los taludes laterales, de forma que se facilite su infiltración y no se produzcan embalsamientos de aguas prolongados.

- **Restauración de la superficie afectada y usos posteriores.** Al proyectar la actuación se debe tener en consideración la restauración de la superficie afectada y los usos que posteriormente pudiera albergar, ya que este factor puede ser determinante en el diseño. En la medida de lo posible se trata de revertir los usos anteriores a la explotación en el mayor grado posible. En este caso, la totalidad de la superficie de la ampliación tiene un uso agrícola, fundamentalmente de labores de secano. En la situación final, se tratará de devolver este uso a aquellas superficies que por sus características de tamaño, forma y pendiente puedan desarrollar cultivos. La superficie correspondiente a los taludes perimetrales no podrá tener un uso agrícola, por lo que será de forestal arbolado, que es el predominante en el entorno.
- **Accesos.** La conexión de la zona de explotación se realizará por la pista existente que da acceso a las parcelas agrícolas de esta zona y que será acondicionado en diversos tramos para dotar al mismo de una anchura de 5 m.

Una vez en la superficie de explotación, se ha creado una pista que conecte las cotas inferior y superior por el interior de la superficie afectada.

- **Decapado de la capa superficial.** Una de las labores más importantes y que condiciona la calidad de la restauración es la adecuada retirada de la capa más superficial del terreno, que deberá ser acopiada y aportada posteriormente en la restauración de la superficie. El material acopiado en estas franjas se realizará formando un caballón o cordón de tierras de 2 m de altura máximo en la zona perimetral de la franja de protección. Así, además de constituir en sí mismo una barrera no franqueable para separar y proteger la explotación, se contribuye a la ocultación de la actividad de las zonas más frecuentadas por personas ajenas a la explotación. Así se aprovecharán las franjas de protección para el acopio de las capas superficiales del terreno, priorizando las de mejor calidad para que sean empleadas en la restauración de los taludes. Si esta superficie perimetral que conforma la franja de protección no es suficiente para acopiar todo el material decapado se dispondrá de una zona para el acopio de tierras provenientes del decapado u otras que pudiese gestionar la empresa en la zona de restauración, en la zona sur de la plaza.
- **Apertura y sentido del avance de la explotación.** A la vista del punto de acceso a la superficie, lo más lógico sería realizar un avance desde el norte hacia el sur.

Cada uno de estos criterios afecta a distintas acciones y partes del Proyecto, por lo que se profundizará en las mismas en distintos apartados.

13.2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE DISEÑO

En el proceso de elaboración de este proyecto se ha realizado un estudio de las distintas alternativas de diseño de la explotación.

Para diseñar las distintas topografías incluidas en este estudio, estas alternativas cumplen con los criterios de diseño.

Dentro de estos criterios, una vez que la superficie de actuación ya ha sido definida, se ha seguido lo indicado en la modelización del yacimiento para determinar el material aprovechable en cada una de ellas.

A continuación, se describen cada una de las alternativas incluida en los planos “Estudio de alternativas”.

13.2.1. Alternativa 0

La alternativa 0 consiste en no realizar ninguna actividad sobre la superficie de proyecto. Por tanto, la topografía final será la misma que la actual.

13.2.2. Alternativa 1

La alternativa 1 consiste en excavar toda la superficie hasta la cota 768, que sería la cota máxima de excavación. Con esta excavación se logra que en situación final las aguas de escorrentía puedan ser evacuadas por gravedad.



El aprovechamiento de materiales correspondiente a esta topografía es de

| MATERIAL | ALTERNATIVA 1 |
|---------------|---------------|
| Recubrimiento | 16,829.53 |
| Rechazo | 18,614.67 |
| Zahorras | 109,723.60 |

13.2.3. Alternativa 2

La alternativa 2 consisten en maximizar la extracción ajustando las cotas de extracción a aquellas en las que se ha identificado la misma en profundidad, Se generan distintas plataformas a las cotas 768, 765 y 762 unidas por un acceso interno.



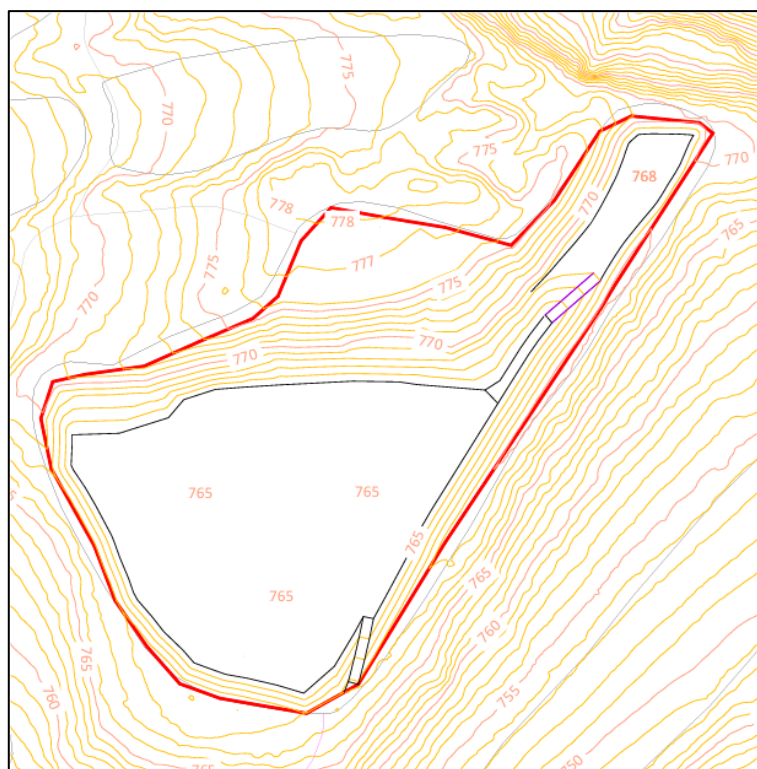
El aprovechamiento de materiales correspondiente a esta topografía es de

| MATERIAL | ALTERNATIVA 2 |
|---------------|---------------|
| Recubrimiento | 16,829.53 |
| Rechazo | 61,217.08 |
| Zahorras | 201,621.01 |

13.2.4. Alternativa 3

En vista de la cantidad de material de rechazo que resulta de la cubicación por materiales de la alternativa anterior, se ha diseñado una topografía con un ajuste al yacimiento modelado mayor de forma que pese a renunciar a la extracción de parte de las gravas, se produzca un menor volumen de rechazo.

Este diseño presenta algunas diferencias con la alternativa 2. Por un lado, no se extrae materiales en la zona más al norte, ya que en la misma no se han identificado gravas. Por otro lado, se crean dos plataformas a las cotas 768 y 765.

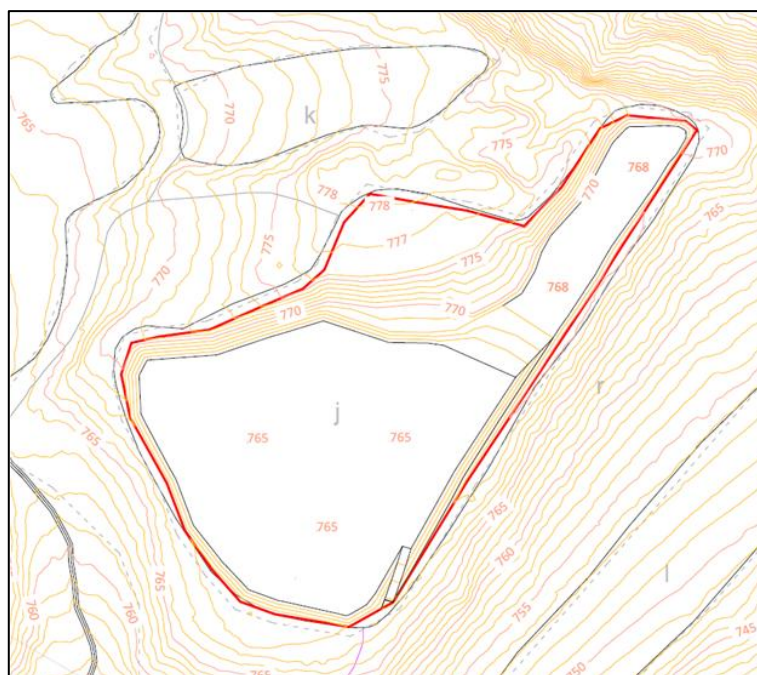


El aprovechamiento de materiales correspondiente a esta topografía es de

| MATERIAL | ALTERNATIVA 3 |
|---------------|---------------|
| Recubrimiento | 16,829.53 |
| Rechazo | 2,731.63 |
| Zahorras | 171,204.00 |

13.2.5. Alternativa 4

La topografía anterior reduce en gran medida la superficie cultivable. Por ello, se ha planteado otra alternativa de forma que los taludes perimetrales sean de pendiente 2H/1V. Esto hace que para una superficie se obtenga un mayor aprovechamiento y a la vez se reduzca la superficie de taludes residuales.



El aprovechamiento de materiales correspondiente a esta topografía es de

| MATERIAL | ALTERNATIVA 4 |
|---------------|---------------|
| Recubrimiento | 16.377,04 |
| Rechazo | 5.279,33 |
| Zahorras | 193.738,23 |

13.3. TOPOGRAFÍA FINAL

A la vista de las distintas topografías planteadas, se procede a evaluar las mismas.

La Alternativa 0 no realiza aprovechamiento ninguno de las zahorras, por lo que no cumple con los objetivos empresariales de la sociedad promotora, por lo que se descarta.

Las otras tres alternativas presentan los siguientes aprovechamientos:

| MATERIAL | ALTERNATIVA 1 | ALTERNATIVA 2 | ALTERNATIVA 3 | ALTERNATIVA 4 |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Recubrimiento | 16,829.53 | 16,829.53 | 16,829.53 | 16.377,04 |
| Rechazo | 18,614.67 | 61,217.08 | 2,731.63 | 5.279,33 |
| Zahorras | 109,723.60 | 201,621.01 | 171,204.00 | 193.738,23 |

La alternativa 1 presenta el menor de los aprovechamientos de los tres estudiados. Por tanto, no optimiza el aprovechamiento del recurso, tal y como se ha establecido en los criterios de diseño.

La alternativa 2 consigue el mayor aprovechamiento de los tres escenarios estudiados, pero genera un rechazo de 61.217 m³. Por tanto, el ratio de estéril/mineral es mayor. Por el contrario, la alternativa 3 tiene un aprovechamiento similar, pero no genera ese volumen de rechazo, si no que éste se limita a 2.731 m³.

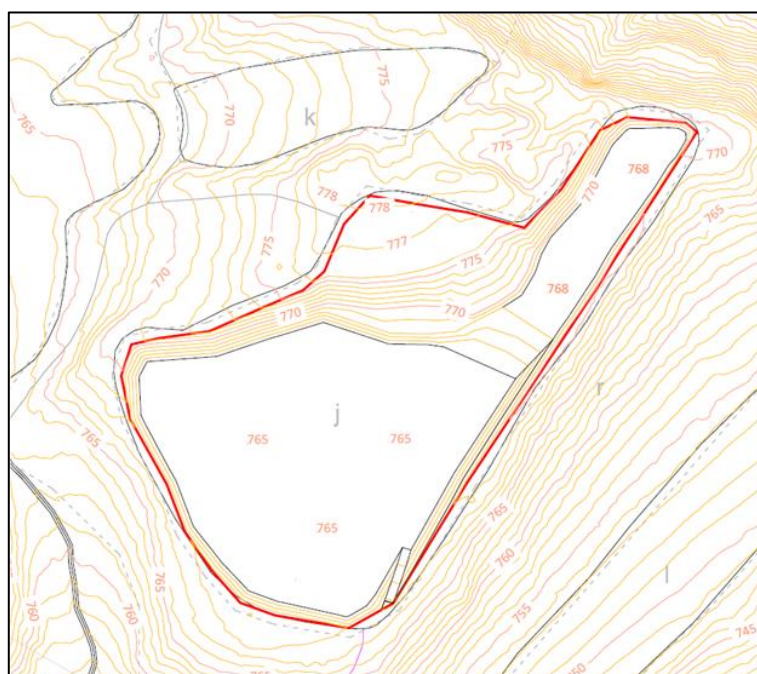
Aunque la gestión del rechazo se realice en la restauración de la propia explotación, supone una mayor afección geológico y un aumento de los costes, para un aprovechamiento similar.

Por tanto, la Alternativa 3 es la que ofrece un aprovechamiento más optimizado del recurso.

No obstante, la alternativa 3 genera una pérdida muy importante de superficie cultivable, llegando a 20.271 m² aproximadamente el 48% de la superficie afectada. En cambio, la alternativa 4 con un mayor aprovechamiento genera menos taludes

Las alternativas 3 y 4 generan una depresión en el terreno y al contrario que la alternativa 1, no permite evacuar la escorrentía por su pie. Este aspecto puede suponer que en situaciones de precipitación intensa quede agua embalsada. Por ello, se mantendrá sin explotar parte de las gravas de forma que en la plataforma de cota 745 quedan aproximadamente 3-5 m de grava en algunas zonas, además del contacto perimetral con las gravas del talud que no se extraen.

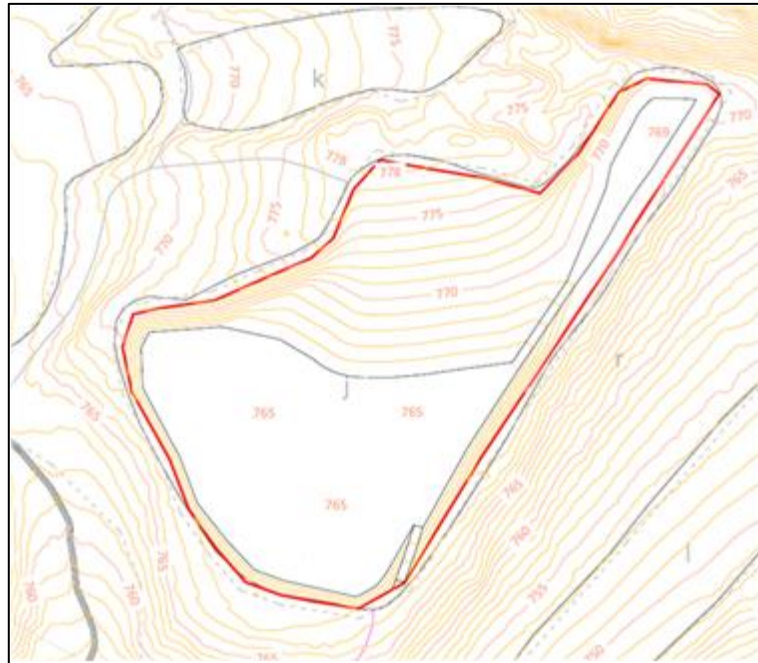
A la vista de todo ello, la alternativa 4 es la que se considera mejor opción como topografía de extracción. Dicha topografía se representa en planos como “Topografía final. Extracción”.



Como se ha señalado, a pesar de tener taludes residuales menores, gran parte de la superficie no es cultivable puesto que tiene pendientes superiores al 12%, que se ha establecido como criterio de diseño como pendiente máxima para el cultivo. Por ello, se van a realizar unos movimientos de remodelado dentro del Plan de Restauración de forma que la superficie de talud residual se reduzca a 5.059,82 m², el 12% del total. Esta topografía se muestra en el plano “Topografía final. Remodelado terreno”.

La superficie quedará con dos plataformas llanas a las cotas 765 y 769 sobre los que se podrá desarrollar un uso agrícola- La unión de ambas plataformas se realiza mediante una pendiente al 10-12%. A su vez, el talud norte se reperfila al 12%. Los taludes perimetrales, tras una remodelación previa, quedarán con una inclinación máxima del 2H/1V, sobre los que se desarrollará un uso forestal arbolado.

Estos movimientos supondrán el desmonte y terraplenado de 5.209 m³.



14. PRODUCTOS OBTENIDOS

Los productos obtenidos serán principalmente zahorras naturales para la construcción.

En base a las topografías actual y final que se aportan en planos, se han realizado las cubicaciones mediante comparación de Modelos Digitales de Elevación (MDE) de celdas de 1 m de lado que se aportan en Anejos.

La extracción, calculada como diferencia de las topografías actual y de extracción, alcanza los 215.847,08 m³.

La capa superficial a decapar, se ha estimado en 40 cm por lo que se ha generado el modelo tridimensional del horizonte superior de gravas para obtener la cubicación del recubrimiento alcanzando un volumen de 16.829,53 m³. Dicho volumen será retirado para su acopio y posterior aportación en fases finales de la reestructuración del suelo.

El producto obtenido de la extracción se empleará en obras como zahorras naturales. De acuerdo a las investigaciones geológicas realizadas en la zona y la consiguiente modelización del yacimiento, se estima un volumen de material no aprovechable de 5.279,33 m³ (margas y otros materiales no aprovechables). Además, se estima que por aspectos de tamaño se rechazarán en el frente mediante una zaranda los materiales más gruesos, que se estima en un 5 % del material de zahorras extraído.

Estos materiales de rechazo se acopiarán y se extenderán sobre la plaza al finalizar la extracción, extendiendo los mismos en la parte más baja para mejorar la infiltración de las aguas.

En último lugar se extenderán los materiales del recubrimiento acopiados.

En los planos de perfiles se muestra la comparación entre la topografía actual, topografía de extracción y topografía de restauración.

En el siguiente cuadro se presentan los volúmenes detallados.

| | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| VOLUMEN TOTAL | 215.847,08 m³ |
| Recubrimiento | 16.829,53 m³ |
| Material no aprovechable | 5.279,33 m³ |
| Rechazo zahorras | 9.686,91 m³ |
| | |
| Vol. Aprovechable | 184.051,32 m³ |

El material podrá ser trasladado directamente al establecimiento de beneficio minero situado en Sabiñánigo, empleado directamente en obra o ser tratado con equipos móviles en la propia gravera.

Este último caso está asociado al suministro de árido directo a obra, formando principalmente parte de paquetes de firma ZA 0/32. Su fabricación con equipos móviles requiere el empleo de granulometrías intermedias, cortando en la parte inferior en 40 mm y en 400 mm en la superior, lo que supondría aproximadamente un rechazo en torno al 50%. El precibado con mayor luz en el tamaño inferior facilitaría el posible aprovechamiento en establecimiento de beneficio y con ello una mejor gestión de recursos, pero reduciría sensiblemente el volumen aprovechable del suelo seleccionado solicitado por la obra a la que se pretende suministrar.

Como se observa, para alcanzar la topografía de restauración no será necesaria la aportación de materiales del exterior.

15. JORNADA LABORAL

La jornada laboral de la empresa es de 8 horas diarias en jornada partida y horario diurno, estimándose 20 días de trabajo/mes y un total de 1.800 horas anuales de trabajo.

16. MÉTODO DE EXPLOTACIÓN

De acuerdo con lo establecido en la Ley de Minas 22/1.973 de 21 de Julio, la actividad estudiada es una actividad minera y por tanto regulada por dicha Ley. Por tanto, y de acuerdo con lo señalado en apartado de tramitación de proyecto, es preceptivo el presente Proyecto de Explotación y Plan de Restauración de la superficie afectada, que asegure una correcta ejecución de la explotación. En este apartado del Proyecto se pretende aclarar el método de labores mineras a seguir en líneas generales y en concreto el de cada una de las acciones de las que se compone.

Este proyecto trata de definir el método de actuación, de forma que se obtenga el material necesario de la mejor manera posible, tanto en el ámbito económico, como social y ambiental. También cumple con el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, para de esta forma, asegurar una correcta y segura ejecución para los operarios que estén allí presentes y el entorno de desarrollo.

16.1. ARRANQUE MECÁNICO

La estructura del recurso y la naturaleza del material permiten la realización de las labores de arranque y carga en una sola operación. El arranque del material será llevado a cabo directamente por una retroexcavadora hidráulica sin tener que recurrir al uso de explosivos u otros métodos. De este modo se realizará una extracción de potencia variable en función de la topografía original de la zona, manteniendo siempre una plataforma de trabajo y alturas de corte adecuadas para el trabajo y maniobra de la maquinaria, así como para emplear otros equipos alternativos como las palas cargadoras.

Teniendo en cuenta que los materiales tienen poca cohesión se estima en base a la experiencia que es suficiente el empleo de equipos con fuerzas de arranque de 100 kN, inferiores a los 125-200 kN de los equipos que se emplearán (retroexcavadora de 35-40 t).

La sociedad cuenta con equipos que poseen estas características y que se encargarán de la realización de las operaciones de arranque.

El desarrollo de las labores de extracción deberá realizarse mediante una adecuada delimitación de las zonas de actuación y un seguimiento de la calidad de los materiales que permita comprobar la idoneidad de estos, pudiendo darse una excavación selectiva de los materiales en base a sus características y destino.

16.2. CARGA

Como se ha descrito los materiales serán cargados directamente con la retroexcavadora sobre los vehículos de transporte.

La carga se realizará en la mayor parte de la superficie con la colocación del equipo de arranque en el nivel superior y los vehículos de transporte en el nivel inferior. Se ha de dejar una superficie suficiente para su consideración de plataforma de trabajo, es decir, en la que el vehículo de transporte pueda girar y posicionarse en el radio de acción de la retroexcavadora sin necesidad de realizar maniobras. La anchura mínima de las plataformas de trabajo será de 30 m, ya que el radio de giro de los vehículos es inferior a 15 m. El emplazamiento de la misma de acuerdo con el

avance del frente, independientemente del nivel de extracción, la plataforma inferior donde se realiza la carga deberá tener dichas dimensiones mínimas.

Durante el desarrollo de la actividad podrán generarse plataformas de trabajo en las que se realicen maniobras de los vehículos de transporte para el empleo en doble sentido de los tramos finales de las pistas de acceso. En estos casos más que plataformas de trabajo, ejercerían funciones de “raqueta” de pista para el giro de los vehículos. Estas plataformas tendrán carácter temporal y serán dotadas de las dimensiones necesarias para funcionar como plataformas de trabajo con la mayor celeridad posible.

16.3. TRANSPORTE

Las operaciones básicas que realizará el camión durante el ciclo de transporte son: recepción de la carga, transporte del material hasta la tolva de las instalaciones, descarga y retorno al punto de carga.

Tanto las zonas de carga como de descarga se prepararán de forma que tengan sitio suficiente para realizar las maniobras de forma segura, se tendrá la superficie plana, realizando siempre la maniobra del levantamiento del volquete de manera que los ejes del camión estén horizontales.

El transporte del material a destino se realizará con camiones viales. Para aquellos movimientos internos necesarios para adecuación de la superficie (decapado) se utilizarán los mismos vehículos o similares.

La sociedad cuenta con varios vehículos de estas características y hay que tener en cuenta de que parte importante del volumen también puede ser cargado sobre los vehículos de transporte de clientes.

16.4. TRATAMIENTO DEL MATERIAL

Como se ha señalado, no se realizará tratamiento al material.

Uno de los destinos del material puede ser el empleo en obras, por lo que cabe la posibilidad de realizar un tratamiento de molienda y clasificación del mismo con equipos móviles.

16.5. EXTENDIDO DE TIERRAS

En la restauración de la superficie afectada es necesario el aporte de tierras para la reproducción del perfil litológico y edáfico. Los materiales que finalmente se extenderán sobre su superficie en labores de restauración serán aquellos previamente retirados de la propia superficie de actuación.

Así mismo, se podrán emplear tierras y piedras naturales de excavación procedentes del exterior ya que su incorporación supondrá una mejora en los relieves diseñados y un aumento de la profundidad de tierras de calidad, repercutiendo en una mejora de la restauración final.

16.6. RESTAURACIÓN

Las operaciones de restauración a las que se hace referencia en este punto se desarrollan con amplitud en el Plan de Restauración contenido en este mismo Proyecto y consisten básicamente en el reperfilado de la superficie dejando pendientes, formas y aristas suaves y redondeadas; aporte y extendido de tierras de capas superficiales

procedentes de la propia superficie; tratamiento superficial del suelo y labores últimas de acondicionamiento final de la totalidad de la superficie de acuerdo con entorno y usos a los que será destinada, incluyendo las tareas de revegetación que se localizan en los taludes.

Tal y como se ha descrito, en la reestructuración del suelo, se extenderá en último lugar las capas superficiales acopiadas provenientes del decapado previo, de forma que se recuperan unas condiciones edafológicas similares a situación previa, favoreciendo el establecimiento de unas labores agrícolas posteriores y desarrollo de los procesos de revegetación en taludes.

La restauración propuesta de la superficie afectada tiene como objeto la recuperación de unas condiciones acordes con los usos y aprovechamientos agrícolas que de la misma se hacen actualmente.

Se han propuesto labores de revegetación en zonas de talud. En ellas se dispondrá una mezcla de especies señalada en este documento (ver Plan de restauración) y que se aplicará sobre las referidas superficies de talud. Ver plano de "Restauración" con las superficies y usos finales de las mismas tras la restauración de la superficie afectada.

En la plaza se realizará un labore mecánico para que sobre su suelo puedan desarrollarse un posterior uso agrícola.

El diseño de la restauración se basa en acciones con nula dependencia del exterior, considerando no obstante las entradas de tierras de excavación (MNEs) permiten mejorar las condiciones de restauración en lo relativo a la remodelación de taludes y elevación de la cota de la plaza.

17. PLANIFICACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN

17.1. RITMO Y VIDA DE LA EXPLOTACIÓN

El calendario de explotación será el del plazo que haya para la finalización del material, que, a su vez, dependerá de la demanda.

Se desconoce la demanda que puede haber en un futuro de estos materiales en la zona, por lo que no es posible establecer un tiempo de agotamiento de las reservas.

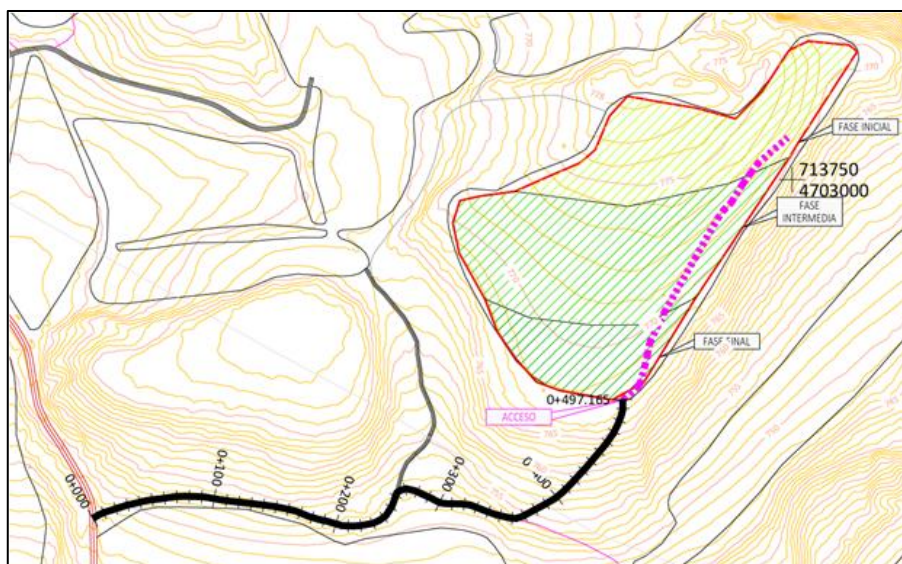
Se ha establecido un horizonte temporal de 10 años, con un aprovechamiento anual de 21.500 m³/año de material bruto, lo que equivale a 18.500 m³/año de material aprovechable y vendible.

Los procesos de restauración se realizarán de forma progresiva pero después de finalizar la explotación se estima un periodo de 2 años para las labores últimas e restauración.

17.2. DESARROLLO DE LA EXPLOTACIÓN

Como se ha señalado anteriormente, la explotación se realizará de forma de avance de norte a sur, tal y como se ha representado en los planos “Desarrollo de la explotación”.

La explotación se realizará en fases. no siendo estas proporcionales en cuanto a volumen de producción, si no que se han determinado por los conceptos o movimientos más significativos.



La Fase inicial corresponde con las cotas más altas, donde se sitúa el acceso a la zona de explotación. Se retirará el recubrimiento y se acopiará en la franja de protección y/o en lugar habilitado para ello dentro de la superficie afectada. La extracción comenzará en las cotas más altas y se realizará de forma descendente hasta alcanzar las cotas de extracción señaladas en la topografía final.

Este proceso se repite en la fase intermedia y final, terminando en las cotas más bajas.

En las zonas de las fases iniciales en las que se alcance la topografía final podrán extenderse las tierras del recubrimiento.

Al finalizar la extracción, se extenderán los materiales de rechazo y recubrimiento.

17.3. RATIO ESTÉRIL/MINERAL

Los materiales estériles que se producirán en la explotación son aquellos que, por su naturaleza, tamaño y/o dureza, no puedan ser aprovechados en obra sin un tratamiento previo. En este caso, el volumen aprovechable es el del material extraído menos la primera capa de recubrimiento, los materiales no aprovechables excavados y los materiales de rechazo empleados en la restauración.

El volumen de la capa superficial que se ha considerado es de 16.829,53 m³. El del material de materiales no aprovechables de 5.279,33 m³ y el del rechazo de la zavorra de 9.686,91 m³, Por lo que la suma de material de rechazo esperado es de 31.795,77 m³.

Se estima que el aprovechamiento final será de los 184.051,32 m³ restantes.

| | Estéril (m ³) | Mineral (m ³) |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Tierras decapado | 16.829,53 | |
| Materiales no aprovechables | 5.279,33 | |
| Rechazo zavorras | 9.686,91 | |
| Mineral | | 184.051,32 |
| TOTAL | 31.795,77 | 184.051,32 |

Considerando que el movimiento de las tierras de la capa superficial constituye el estéril, la ratio estéril/mineral se estima en 0,173.

18. OPERACIONES DE DESMONTE

Las únicas operaciones de desmonte previas a la extracción de las zavorras consisten en la retirada de capas más superficiales de suelo que forman el recubrimiento del yacimiento, acción que se realizará adoptando las medidas preventivas para evitar la compactación y desestructuración de estos materiales en el momento de su retirada y almacenamiento. Con ello, se obtienen unas mayores garantías de restauración de su suelo de acuerdo con situación previa y usos a los que se destina.

Es importante que, en la medida de lo posible, estos materiales puedan ocupar su posición última en procesos de reestructuración del suelo de forma inmediata a su retirada, sin pasar por proceso de acopio primero.

En este apartado se describen las operaciones de desmonte, encaminadas a la retirada del recubrimiento del yacimiento y acciones anexas al mismo como la delimitación de la superficie a desmontar y las medidas a tomar en cuanto a protección del patrimonio arqueológico.

18.1. DELIMITACIÓN Y CIERRE PERIMETRAL

Con el fin de evitar las situaciones de peligro vinculadas a la actividad y con anterioridad al inicio de la actividad se procederá a la delimitación del terreno objeto de ocupación, así como de las franjas de protección que deban ser tenidas en cuenta para un desarrollo ordenado y correcto de la actividad en el lugar.

En la superficie de actuación se procederá al balizamiento de la superficie de ocupación exterior mediante la colocación de hitos fijos que delimiten la superficie a ocupar por la actividad, incluyendo las franjas de protección que rodean la superficie afectada.

La delimitación con respecto a subparcelas de terceros se ha realizado atendiendo al parcelario obtenido en catastro. Las franjas de protección de la zona de extracción que se han fijado son de 5 m a los límites de la propiedad. Se ha guardado también una franja de protección de 5 m a la vegetación.

En el plano "Superficie afectada. Coordenadas de contorno" de proyecto se señalan las coordenadas que delimitan exteriormente la superficie afectada.

La normativa minera obliga a cercar y/o señalar la superficie de actuación. En este caso, se colocará un caballón perimetral de forma que sea efectivo el cerramiento de la superficie y la posibilidad de acceso a vehículos y personas. Sobre el propio caballón se colocarán carteles advirtiendo de la existencia de la explotación y prohibiendo el acceso a personas ajenas. Se colocará un cierre en el acceso

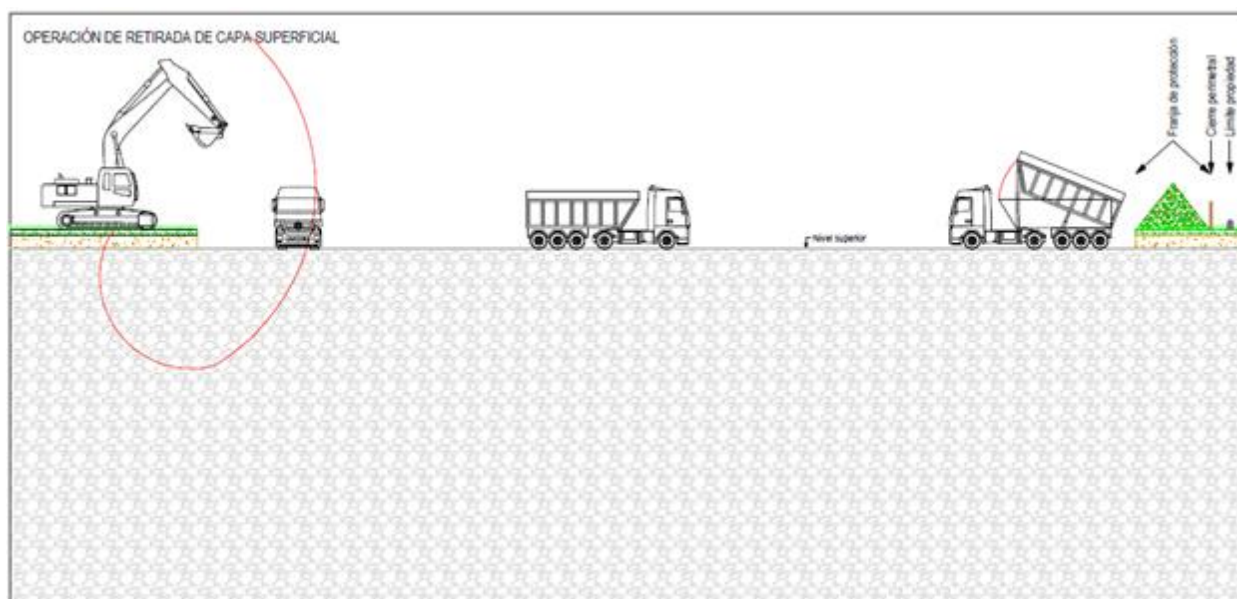
Se han señalado las delimitaciones más importantes para el diseño y ejecución de la actividad, no siendo por ello una labor cerrada y limitada a lo descrito. Tanto de forma previa como en posteriores fases de ejecución, se puede dar otro tipo de marcaje en el interior de la superficie ya señalada mediante colocación de estacas, pinturas u otros métodos de fácil aplicación que permita variar de acuerdo con el avance de la actividad, marcando de este modo lo que desde la dirección facultativa se considere oportuno para un desarrollo de la actividad ordenado y seguro para sus operarios.

18.2. RETIRADA DE LA CAPA SUPERFICIAL

Una vez delimitada la superficie de actuación se da inicio a la actividad mediante retirada de la capa más superficial de suelo de la superficie de extracción. La retirada se realizará de forma paralela al avance de la explotación, por tanto, integrada en el propio sistema de explotación, de forma que cuando se ocupe una superficie, se realizará el decapado de la superficie ocupada.

El recubrimiento del yacimiento de gravas objeto de la extracción está formado por una capa superficial de tierra vegetal y una capa inferior de material contaminado de tierras de forma que se considera no aprovechable. El conjunto del recubrimiento tiene un espesor de 0,40 m. El volumen resultante de la retirada de la capa superficial es de 16.829,53 m³. La operación se realizará empleando la misma maquinaria utilizada en la extracción, retroexcavadora y vehículos viales.

El acopio de la capa superficial se realizará en distintos puntos de la gravera, para ser empleados en la restauración de distintas zonas. Así se realizarán cordones de tierras en las coronaciones de taludes definitivos y/o en la franja de protección de forma que una vez alcanzada la topografía final se pueda aportar sobre el talud el cordón de tierras acopiado.



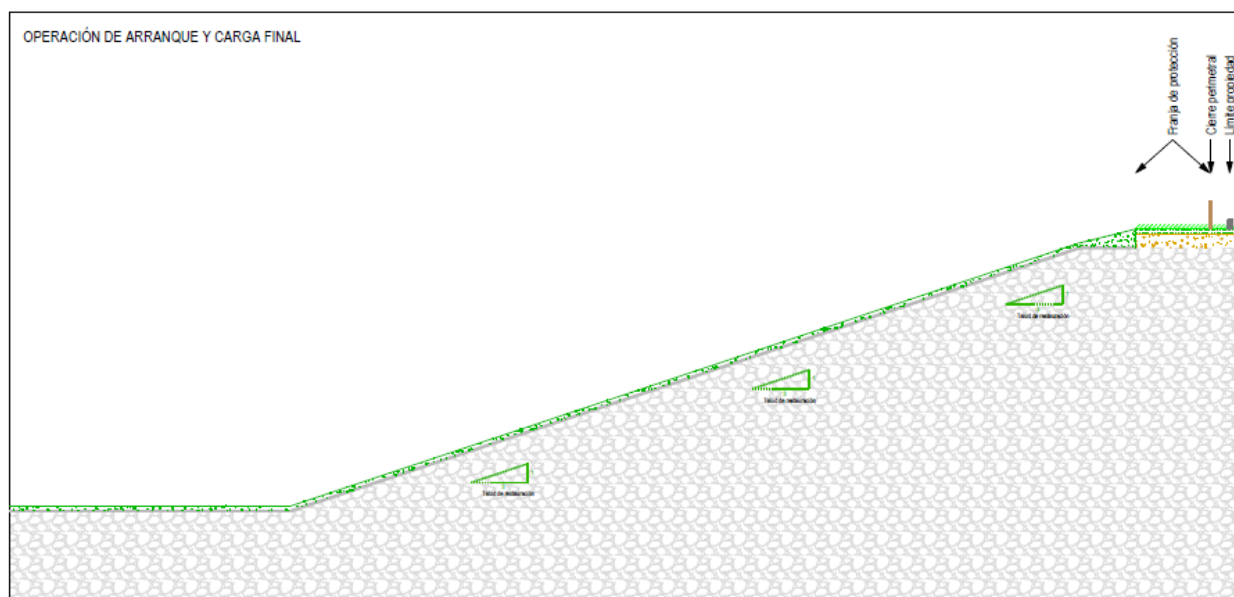
La retirada y almacenamiento se realizará cuidadosamente, para evitar su deterioro por compactación y de esta manera preservar la estructura del suelo, evitar la muerte de microorganismos, riesgo de contaminación, alteración del ciclo normal de los compuestos nitrogenados y riesgo de erosión eólica e hídrica.

Se tomarán las siguientes medidas preventivas con el fin de evitar la compactación y desestructuración de estas tierras o capas más superficiales, en su momento de retirada y almacenamiento:

- Manipular la tierra cuando el contenido en humedad sea inferior al 75 %.
- Evitar el paso de maquinaria sobre ella. Su acopio será ordenado y en una zona ajena al desarrollo de la actividad.
- No sobrepasar los 2 m de altura en los acopios.
- Retirada con cubierta vegetal que sobre la misma se desarrolla.
- Procurar un almacenamiento permanente y en superficies protegidas frente a agentes erosivos.

Tal y como se ha dicho anteriormente, se evitará siempre que sea posible el paso y/o la prolongación en el tiempo del proceso de acopio de materiales, solapando las labores de extracción con las de restauración de la superficie en la medida de lo posible.

De esta forma, una vez finalizada la actividad de extracción, alcanzada la topografía final y aportada la última capa de suelo retirada previo inicio de las labores, la superficie tendrá mayores posibilidades de recuperar las condiciones edáficas actuales.



La actividad se desarrolla sobre un entorno de carácter xérico, por lo que no se cree necesario tomar medidas de surcado para airear y eliminar aguas y otros posibles lixiviados en la zona de acopio. En cualquier caso, se ha considerado una revisión mensual de su estado por parte de operario en plantilla para ejecución de estas labores si se considera necesario. Si se observara algún fenómeno de erosión, se tomarán las medidas oportunas de cuidado de los acopios con el fin de evitar arrastres y caídas de los mismos sobre superficies contiguas, así como su deterioro por compactación y desestructuración.

19. DEFINICIÓN DE TALUDES

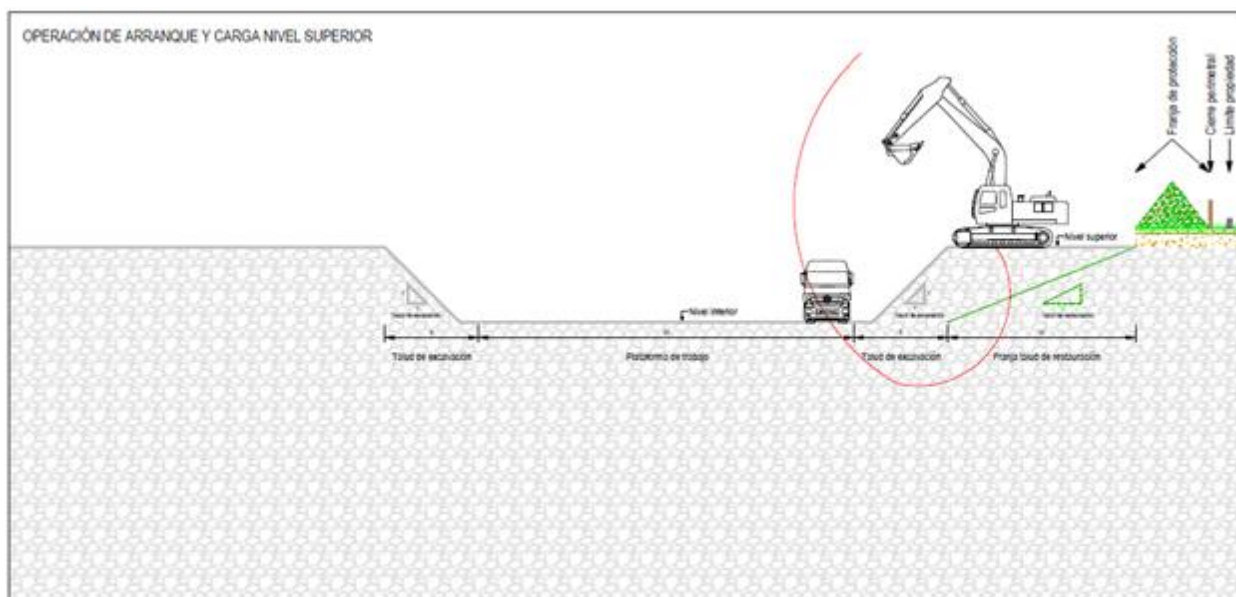
El talud de excavación tendrá en cada zona unas dimensiones determinadas, adaptándose a la cota del terreno y a la cota máxima de extracción en cada zona.

A pesar de las distintas formas y dimensiones que va adquiriendo el frente en cada momento de la explotación sí que se definen las características generales que debe tener el frente.

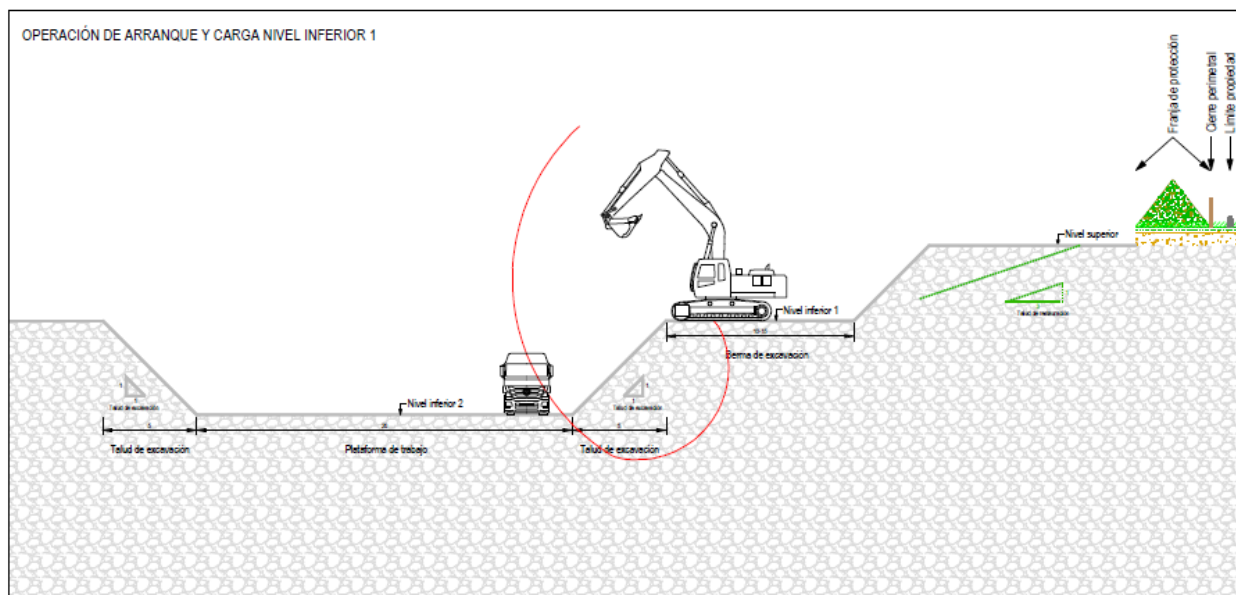
19.1. METODOLOGÍA DE LA EXTRACCIÓN

Tal y como se ha comentado en la descripción del método de arranque, carga y transporte, la operación de arranque y carga se realiza de una sola vez, posicionando la retroexcavadora sobre el nivel superior al del banco a extraer y el vehículo en la inferior.

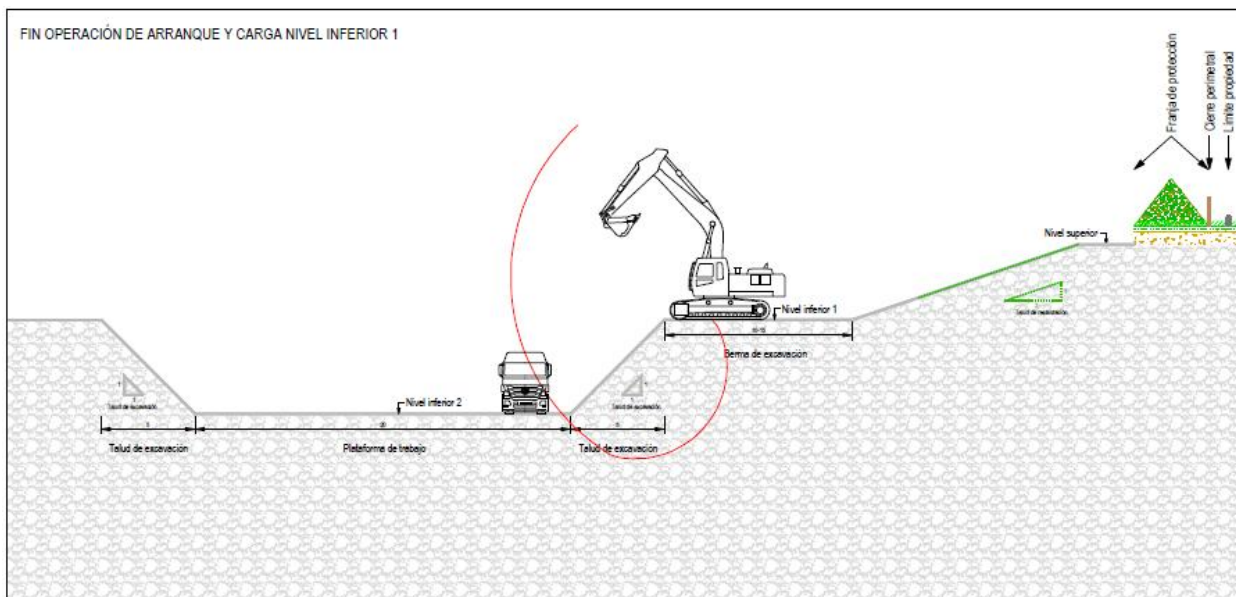
Al comenzar la excavación se crea un talud de excavación que produce una plataforma de trabajo en el nivel inferior donde se posiciona el camión. Por tanto, en la apertura del primer nivel de excavación se crea una plataforma de trabajo.



En la extracción del siguiente nivel se posiciona la retroexcavadora en la plataforma de trabajo producida en la extracción del primer nivel, mientras que el vehículo de transporte se sitúa en el siguiente nivel inferior. Al extraer el material se crea una nueva plataforma de trabajo que queda como plaza de la gravera, mientras que la primera plataforma acaba reducida a una berma residual. Es importante mantener una anchura mínima de 10-15 m (en bancos de 5 m) de forma que al agotar la extracción de un determinado nivel se pueda finalizar la extracción dejando un talud final 2H/1V excavado sobre el perfil natural.

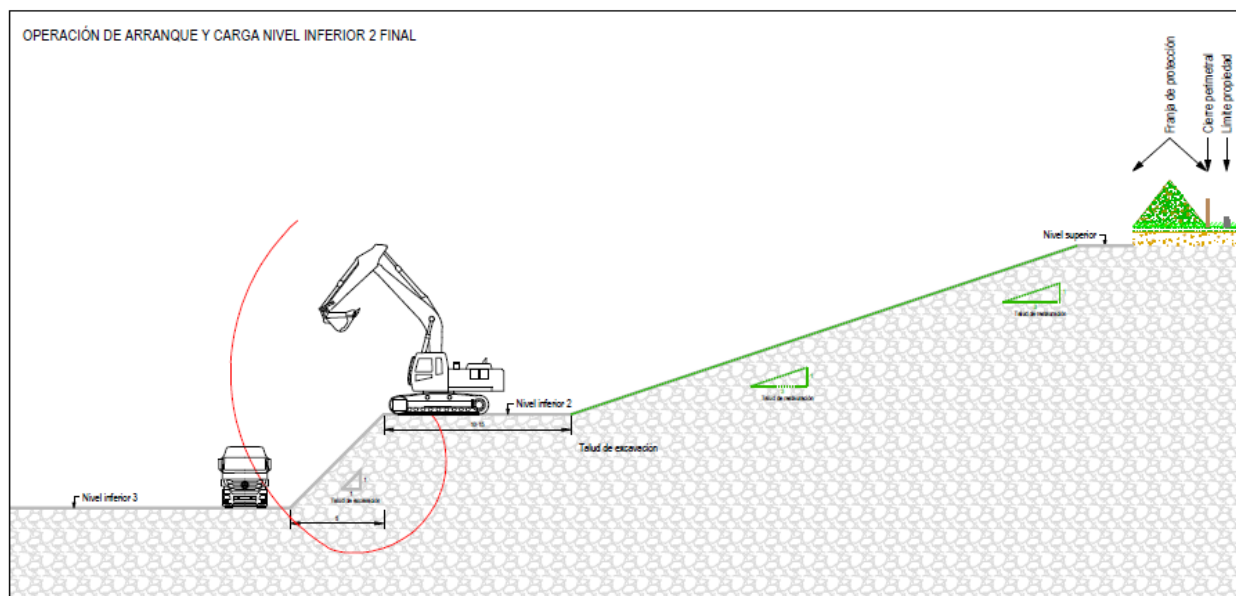


Al iniciar la extracción del siguiente nivel, se puede ir reperfilando los taludes que quedan por encima de la cota donde trabaja la retroexcavadora. De esta forma se observa la forma que adoptará el talud final de restauración.



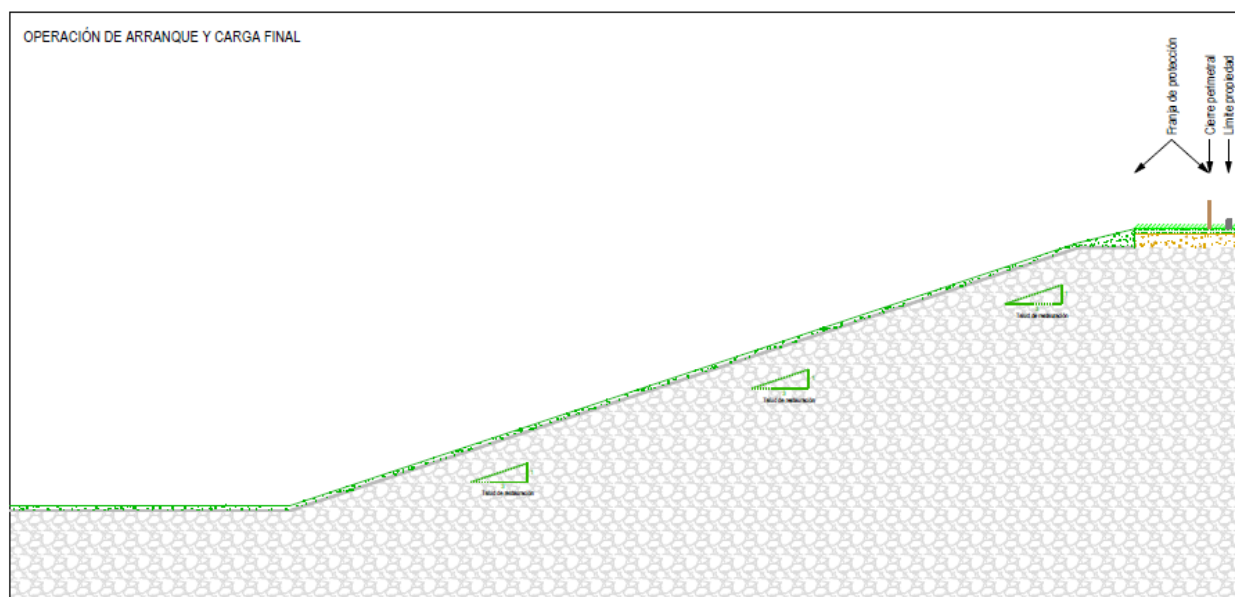
Al acabar la extracción de cada nivel, quedan sin extraer las bermas residuales y los taludes 2H/1V.

Cuando el banco del nivel superior dispone ya de un talud continuo 2H/1V las labores de extracción continúan en los niveles inferiores.



Según continúa la extracción en los distintos niveles, el talud resultante va adquiriendo la configuración final.

Finalmente se extrae el último nivel quedando el talud con la configuración final.



19.2. CARACTERÍSTICAS DE LA EXTRACCIÓN

En este apartado se detallarán los elementos de la explotación y las dimensiones de cada uno de ellos. Las características de la explotación serán generales y aplicables en todo momento en la explotación.

19.2.1. Plataformas de trabajo

La explotación de la gravera se realiza por medio de plataformas de trabajo, de forma que cuando se extrae un determinado banco se realiza la excavación de una superficie amplia. La plataforma de trabajo que se crea deberá tener una anchura mínima de 35 m (30 m de giro y 5 m a taludes) de forma que los vehículos de transporte (camiones viales) puedan realizar el giro sin necesidad de maniobras.

19.2.2. Talud de excavación

Los taludes de excavación entre los bancos de 5 m serán de inclinación 1H/1V.

19.2.3. Bermas residuales

En el proceso de extracción las plataformas de trabajo de determinada cota acaban reducidas a bermas residuales de 10 m de anchura mínima. Esta anchura mínima obedece a dos criterios. Por un lado, facilitar las operaciones y seguridad de trabajo de la retroexcavadora y por otra poder rematar el talud final con una inclinación 2H/1V íntegramente sobre materiales naturales, sin necesidad de aportar materiales ni realizar terraplenes para poder alcanzar dichas inclinaciones de talud finales.

19.2.4. Talud de explotación

El talud de trabajo estará formado, como se ha señalado anteriormente por bancos de 5 m máximo y bermas de al menos 10 m de anchura (en bancos de 5 m).

19.2.5. Talud final de excavación

El talud final de la excavación será de una inclinación máxima de 2H/1V (26.6 °) en excavación sobre el perfil natural sin bermas.

19.2.6. Cotas máximas de excavación

Tal y como se puede observar en el plano de "Topografía final", las cotas máximas de excavación será 768 y 765 de acuerdo a la experiencia adquirida en la explotación de la zona este.

19.2.7. Talud final de restauración

El talud final de la restauración estará comprendido en una inclinación máxima del 12% en excavación sobre el perfil natural sin bermas.

El talud tendrá una altura variable, dependiendo de las cotas del terreno en el perímetro.

20. ESCOMBRERAS

En la explotación no se prevé la utilización de escombreras como tal. El estéril producido es de tres tipos distintos:

- La capa de tierra superficial retirada en las tareas de desmonte del recubrimiento.
- Materiales no aprovechables (margas, arcillas y otros materiales)
- Rechazo de las zahorras por tamaño.

En los tres casos los materiales serán empleados en la restauración de la gravera, por lo que no es necesario disponer de escombreras para su eliminación. El planteamiento es emplear las zahorras para el relleno y regularización de zonas de talud que sirvan para el establecimiento de la topografía final y tratar de reproducir el perfil litológico y edáfico original.

21. PRESAS, BALSAS Y DEPÓSITOS DE LODOS

En la explotación no existen balsas ni instalaciones de uso de agua.

22. PISTAS Y ACCESOS

Por pista se entiende la vía destinada a la circulación de vehículos para el servicio habitual de la explotación, y por acceso, la vía destinada a la circulación de vehículos y/o personal de carácter eventual para el servicio a un frente de explotación.

Las pistas y accesos deberán ser de acuerdo a lo señalado en el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera y en la ITC 07.1.03.

22.1.1. Sección Transversal

Se establece un perfil tipo para la construcción de la totalidad de las pistas cuyas características serán:

Para que la pista pueda soportar un tráfico en un carril para los dos sentidos con comodidad y seguridad, la plataforma deberá tener una anchura que sea 1,5 veces la anchura de un camión vial como los que van a ser empleados en la gravera. Por ello se ha propuesto una plataforma de 4,00 m. Se dispondrá un caballón de 1,00 m de ancho en el lado del terraplén y una cuenta de 1,00 m de anchura incluida en la franja de 2,00 m que se dejará con el talud, totalizando 7 m.

| | |
|---------------------------------|--|
| Plataforma: | 4,00 m con superficie adecuada con materiales granulares |
| Cuneta: | Se excavará una cuenta de 1,00 m de ancho en la franja de 2 m junto al talud |
| Caballón de seguridad: | En los lados con posible caída con anchura de 1 m. |
| Anchura total | 7 m |
| Pendiente media longitudinal: | 10 % de pendiente media máxima. |
| Pendiente puntual longitudinal: | 15 % de pendiente media máxima. |
| Pendiente transversal: | 1-2% hacia el interior (talud ascendente) |

A partir de esta pista, el acceso a las distintas bermas se realizará por accesos que se vayan adaptando al desarrollo del frente.

Además de las condiciones de anchura y pendientes se velará para que el firme de los mismos se encuentre en buenas condiciones favoreciendo la salida de las aguas y el mantenimiento de la superficie de rodadura.

También se ha tenido en cuenta a la hora de diseñar el trazado de las pistas el radio de giro de la maquinaria (15 m).

En situación final, se dejará un camino de 5,00 de ancho para su posterior uso por los vehículos agrícolas, tal y como se refleja en el plano de "Topografía Final".

22.1.2. Pendientes

La ITC 07.1.03 establece que las pendientes longitudinales medias de las pistas no deberán sobrepasar el 10 %, con máximos puntuales del 15 % y en el caso de accesos a los tajos se pueden superar estos límites, pero que en ningún caso la pendiente sobrepasará el 20 %.

22.1.3. Trazados; curvas y radios de giro

Los trazados que se presentan no tienen curvas cerradas si no que se ha tratado de establecer trazas rectas para evitar precisamente curvas cerradas.

Por tanto, el radio de giro de los vehículos (15,00 m) no es limitante para poder transitar por las pistas.

22.1.4. Sobreanchos

A pesar de no disponer de curvas cerradas se ha de tener en cuenta el sobreancho para que sea respetado si en algún momento se modifican los trazados de las pistas.

$$S=L^2/2R$$

Siendo S: el sobreancho en m

L: la longitud del vehículo, en m (6,82 m) desde la parte frontal al eje trasero

R: radio de la curva en m (15 m)

Así el cálculo indica que para un radio de giro de 15,00 m (de los vehículos de la gravera), el resultado es de 1,55 m.

Por lo tanto, como norma general se debe disponer de un sobreancho de 2,00 m en las curvas.

23. INFRAESTRUCTURAS DE DRENAJE Y DESAGÜE

Tal y como se describe en el posterior estudio hidrológico que se presenta en el anejo del Estudio Hidrológico, el terreno es permeable en toda la explotación, por lo que la producción de escorrentía se produce en periodos muy cortos de tiempo y su circulación es escasa.

La escorrentía producida llega a las zonas más deprimidas de la gravera. Allí se acumulará el tiempo necesario para infiltrarse en el terreno, siendo este periodo de horas. En ningún caso se producen embalsamientos de agua de importancia ni en zonas que pudieran perjudicar el normal funcionamiento de la explotación. Además, el agua, al infiltrarse o evaporarse, no sale de la superficie de la gravera, por lo que no produce vertidos.

Con este funcionamiento de la hidrología de la zona, no es necesario disponer de elementos de drenaje y desagüe como tales. Los únicos elementos necesarios son las cunetas de los caminos, ya que conducen el agua precipitada sobre ellos y la dirigen a las cotas bajas de la gravera. Esto evita que en los caminos se produzcan regueros y cárcavas que puedan erosionar las plataformas de los mismos.

En situación final, el drenaje superficial se dirigirá al sur donde estará la cota más baja de la superficie que tendrá una base y talud perimetral de gravas de forma que el agua de escorrentía se infiltre con facilidad.

24. INSTALACIONES

No existen instalaciones fijas para beneficio en la explotación, pudiendo contar con quipos de tratamiento móviles, orientados a la fabricación de ZA 0/32 en atención a la demanda de las obras cercanas a las que se pretende dar servicio.

La selección de la maquinaria se realizará en función de la disponibilidad de la misma para contrata o alquiler dado que la promotora no dispone de equipos móviles de molienda y clasificación.

La inclusión de equipos móviles de tratamiento tendrá la consideración de establecimiento de beneficio minero y será solicitada a la administración a los efectos de puesta en servicio.

25. MEDIOS PARA LA REDUCCIÓN DEL POLVO

25.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN GENERADA

Las características de la explotación de proyecto hacen que no se cuente con puntos fijos de emisión. Las emisiones a la atmosfera tendrán un carácter tanto puntual como difuso y evidentemente son posibles en la totalidad de la superficie de actuación donde se está trabajando, vinculado principalmente con las operaciones de arranque y carga, el transporte y tratamiento del material.

En el Estudio de Impacto Ambiental se recoge una valoración de estas afecciones sobre el medio e indica la adopción de medidas preventivas y correctoras para la minimización de los impactos generados.

Además de la valoración de las afecciones sobre el medio y de acuerdo con la normativa minera se atenderá a las implicaciones que este tipo de emisiones tiene sobre los operarios que realizan su trabajo en la explotación.

La maquinaria a emplear contará con cabinas aisladas y medios de filtrado de polvo para reducir la exposición del trabajador. Para ello se tratará de que todas ellas cuenten con climatización para evitar que los operarios realicen su trabajo con las ventanillas bajadas aumentando por lo tanto su exposición tanto al polvo como al ruido.

La eficacia de estas medidas será evaluada mediante las preceptivas mediciones periódicas de exposición al polvo en la totalidad de los puestos de trabajo. Coincidiendo con estas mediciones se realizará una valoración anual de la exposición al ruido de los trabajadores en cada uno de los puestos de trabajo.

Cada uno de los operarios allí presentes han de poseer y saber utilizar adecuadamente los EPIs, si fueran necesarios, recogidos en el Documentos de Seguridad y Salud como obligatorios para la prevención y corrección del efecto negativo del polvo producido por el desarrollo de la actividad sobre sus operarios. De forma previa a la incorporación de un nuevo operario, se ha de informar sobre la importancia de uso y gestión de los equipos de protección individual.

25.1.1. Arranque y carga

Se evitarán en todo momento los movimientos bruscos, que produzcan un mayor levantamiento o desprendimiento de partículas finas procedentes del material a extraer.

Se han considerado medidas para eliminar el polvo en suspensión a través de humectación de la superficie de trabajo y vías de comunicación con el fin de proteger la calidad atmosférica.

25.1.2. Transporte

Una vez cargadas las unidades de transporte, la superficie del material cargado será aplastada y la circulación se realizará en la medida de lo posible con cubierta de toldo o lona para reducir al máximo el desprendimiento de partículas.

Los camiones deberán realizar un circuito ordenado entre fuente y destino, a una velocidad menor de 20 km/h y yendo siempre cargados con el peso reglamentario, de forma que se evite en la medida de lo posible el desprendimiento de partículas finas del camino de acceso.

Se han considerado medidas para eliminar el polvo en suspensión a través de humectación de la superficie de trabajo y vías de comunicación con el fin de proteger la calidad atmosférica.

26. MÉTODO PARA LA REDUCCIÓN DEL RUIDO

Los niveles de ruido generados con el desarrollo de la actividad están provocados principalmente por el trabajo de la maquinaria de movimiento de tierras, principalmente en los motores de las mismas y el generado por los vehículos de transporte. Los niveles serán controlados mediante dispositivos y controles de mantenimiento de los equipos.

La valoración de las emisiones de ruido puede realizarse mediante medición directa de los mismos o bien mediante la valoración de la exposición al ruido de los trabajadores.

Teniendo en cuenta que el Estudio de Impacto Ambiental realizado comprende una valoración de la presión sonora generada en la explotación atendiendo a la maquinaria que en ella se encuentra, y que la presión sonora aportada por la actividad se sitúa muy por debajo de los umbrales establecidos, no se considera necesario mantener un seguimiento de la presión sonora desde el punto de vista ambiental en tanto en cuanto no se tengan indicios de alteración de esta situación.

Por ello se entiende que el único aspecto a tener en cuenta es la exposición al ruido de los trabajadores. El documento de Seguridad contempla los EPIs a emplear en previsión de la exposición al ruido. Además, se realizarán las habituales mediciones establecidas en la normativa como actividad minera.

27. EVALUACIÓN VULNERABILIDAD PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES O CATÁSTROFES

Sobre la actividad pueden acontecer accidentes y/o catástrofes que puedan afectar a la misma.

Una de los principales aspectos relacionados con la vulnerabilidad de los proyectos mineros reside en la estabilidad de los taludes generados. En este sentido, la inclinación de taludes en explotación y sobre todo, en restauración aseguran la estabilidad de los mismos, tal y como se ha concluido en el estudio de estabilidad.

Durante el desarrollo de la explotación se vigilará por un adecuado y ordenado desarrollo del frente y los taludes generados, tanto los excavados como lo que requieran el aporte de materiales. Estos taludes deberán mantener las inclinaciones señaladas en Proyecto.

No se identifican riesgos naturales que puedan afectar a la explotación. El río Gállego, que discurre al este de la explotación se sitúa a un desnivel de 50 m por lo que la explotación no queda afectada por sus posibles crecidas. No se identifican más riesgos naturales.

Beriain, diciembre de 2.025.

Pedro Galdeano Goicoa
Ingeniero técnico de minas

II. ANEJOS

1. CUBICACIONES

El estudio para la valoración de las cubicaciones se ha realizado mediante comparación de los Modelos Digitales de Elevación (Mes) con celdas de 1 metro de lado.

Los modelos digitales generados son:

- Topografía actual de la explotación
- Topografía tras retirada capa superficial (recubrimiento)
- Topografía de modelización del yacimiento
- Topografía final

Estos modelos son comparados para establecer las cubicaciones que les corresponden.

CUBICACIONES EXPLOTACIÓN "EL TESORO"

| MATERIAL | VOLUMEN |
|--------------------------------|---------------------------------|
| TV | 16.829,53 m ³ |
| Rechazo | 5.279,33 m ³ |
| Zahorras | 193.738,23 m ³ |
| TOTAL | 215.847,08 m³ |
| Rechazo esperado zahorras (5%) | 9.686,91 m ³ |
| Material aprovechable | 184.051,32 m ³ |
| Material no aprovechable | 31.795,77 m ³ |
| Ratio estéril mineral | 0,173 |

Se adjunta los cálculos de cubicaciones.

CUBICACIONES EXPLOTACIÓN "EL TESORO"

| MATERIAL | VOLUMEN |
|--------------------------------|---------------------------------|
| TV | 16.829,53 m ³ |
| Rechazo | 5.279,33 m ³ |
| Zahorras | 193.738,23 m ³ |
| TOTAL | 215.847,08 m³ |
| Rechazo esperado zahorras (5%) | 9.686,91 m ³ |
| Material aprovechable | 184.051,32 m ³ |
| Material no aprovechable | 31.795,77 m ³ |
| Ratio estéril mineral | 0,173 |

Volumen por diferencia de mallas RECHAZO TESORO

| | Ficheros |
|-----------------|--------------------------------------|
| Primer fichero | 1855.01-Modelizacion_yacimiento.SUP |
| Segundo fichero | 1855-01-Topografia_Alternativa_4.SUP |

| | Parámetros |
|--------------------|-------------------|
| Dimensión de Celda | 1,000 |

| | Volúmenes |
|-------------------|------------------|
| Volumen Desmonte | 5279,326 |
| Volumen Terraplén | 60482,308 |
| Diferencia | -55202,982 |

| | Áreas |
|----------------|--------------|
| Área Desmonte | 8302,103 |
| Área Terraplén | 33770,368 |

Volumen por diferencia de mallas TOTAL sin TV

| | Ficheros |
|-----------------|--------------------------------------|
| Primer fichero | 1855-01-003-Topografia_actual.SUP |
| Segundo fichero | 1855-01-Topografia_Alternativa_4.SUP |

| | Parámetros |
|--------------------|-------------------|
| Dimensión de Celda | 1,000 |

| | Volúmenes |
|-------------------|------------------|
| Volumen Desmonte | 199017,583 |
| Volumen Terraplén | 0,029 |
| Diferencia | 199017,553 |

| | Áreas |
|----------------|--------------|
| Área Desmonte | 42057,647 |
| Área Terraplén | 14,824 |

2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN

Teniendo en cuenta la razón social de la empresa promotora de la actividad y en previsión de las obras que se proyectan en torno a Sabiñánigo, la sociedad HORMYAPA de forma conjunta con otras empresas del sector de la ingeniería minera-ambiental y geología, formando así un equipo de trabajo multidisciplinar, han iniciado un estudio de investigación encargado de la búsqueda y valoración de posibles emplazamientos para el aprovechamiento de los recursos mineros atendiendo a criterios geológicos, mineros, ambientales y económicos.

De acuerdo con las premisas y condiciones de dicha búsqueda, en cuanto a geología, comunicación, entorno, etc. las alternativas de estudio de emplazamiento de dichos préstamos se han centrado fundamentalmente en dos zonas: la denominada “Jacetania” situada en torno a la N-240 y “Amparo” situada en torno a la N-330. Ver plano adjunto de alternativas de estudio.

Inicialmente se han revisado los datos geológicos existentes llegando a la conclusión de que las zonas señaladas en la cartografía del IGME no pueden ser consideradas íntegramente como un mismo yacimiento dado que los materiales que albergan tienen características muy diferentes, tanto en cuanto a la naturaleza de los materiales como a la potencia que se ha detectado en los afloramientos encontrados.

Estas circunstancias hacen que sea necesario desarrollar una campaña de investigación de mayor profundidad valorando las alternativas de emplazamiento de la futura industria, quedando justificada de esta manera la necesidad de realizar la investigación.

Centrando en un principio este estudio en la zona de “Amparo” por su situación respecto a las necesidades empresariales, las labores de investigación se han iniciado mediante recopilación y documentación de cartografía geológica y ambiental, derivando en la identificación de 5 zonas de interés:

- Situada al norte de Ara, junto a la Carretera de Navasa.
- Limitando por el norte con el Arroyo de Abena y por el Oeste con la Carretera de Navasa, de forma próxima a la anterior.
- Al norte del núcleo abandonado de Baranguá viejo.
- Junto a la Carretera de Navasa, de forma próxima a la estación de tren.
- Superficies agrícolas situadas en el alto conocido como “las canteras”, sobre las zonas 3 y 4 situadas al NO y SO respectivamente.

Ver planos adjuntos la situación de dichas zonas de interés señaladas.

Completando finalmente dicho estudio con un trabajo de campo consistente en la visita de técnicos con amplia experiencia en el sector, especializados para su valoración como posible emplazamiento de préstamo y la ejecución de estudios de tomografía eléctrica en los puntos considerados de mayor interés.

De los resultados obtenidos de dicha investigación y de acuerdo con las premisas de búsqueda señaladas en un principio, en cuanto a aspectos:

- Geológicos (posesión en su formación de los materiales buscados)
- Mineros (reservas y viabilidad de explotación)

- Entorno (ajeno a valores socioculturales, económico y/o ambientales destacados)
- Comunicación (buena red de comunicación con vías de importancia y futuras necesidades)

Y tras sucesivas aproximaciones, se ha realizado un primer estudio y valoración, en el que se ha seleccionado como emplazamiento más adecuado para la implantación de industria extractiva de zahorra, la señalada como Zona 5, excluyendo de la misma la subparcela agrícola sita más al SE, parcela 369 recinto 14.

La alternativa escogida consta de dos subparcelas agrícolas que de acuerdo con los estudios previos realizados poseen en su formación geológica capa de zahorra con reservas calculadas a grosso modo en aproximadamente 259.000 m³, no son visibles desde puntos de encuentro social, poseen una posición muy buena respecto a la N-330 y no se aproximan o afectan de modo alguno a valores sociales, culturales y/o ambientales que forman parte de una figura o espacio destacado.

De acuerdo con dicha información y los resultados obtenidos de periodo de consultas previas y solucionadas las incompatibilidades identificadas para el desarrollo de la actividad, se considera éste un adecuado emplazamiento para la instalación de industria extractiva de zahorra.

3. GEOLOGÍA

El área estudiada se sitúa, desde el punto de vista geológico, enclavada en una zona dominada por los materiales terciarios que forman la cobertera depositada sobre el basamento hercínico y que sufrió un movimiento durante el ciclo alpino mediante un sistema de mantos de corrimiento con desplazamiento hacia el sur, simultáneamente a la elevación del basamento en la zona axial de la cordillera.

Litológicamente los materiales terciarios que forman el sustrato de las zonas de estudio están formados por arcillas, margas, areniscas, calizas y yesos (Stampiense superior, Oligoceno). Estos materiales fueron depositados durante la etapa sedimentaria del Ciclo Alpino.

Durante el corrimiento de las unidades estructurales terciarias, se formó un sistema de pliegues, anticlinales, sinclinales y cabalgamientos, con dirección general oeste-este. Dichas estructuras son las dominantes en toda la zona sur de la cadena pirenaica.

Sobre estos materiales se ha encajado la actual red de drenaje, representado en la zona por el río Gállego. Su actividad durante el cuaternario ha modelado el actual relieve y ha dado lugar a dos tipos de depósitos. Unos de carácter lineal, asociados a los propios cauces (terrazas aluviales), y otros de origen lateral a los mismos denominados glaciales.

Los materiales objeto de estudio constituyen depósitos aluviales colgados, formados por brechas, conglomerados y gravas.

Como complemento a esta descripción geológica general se adjunta un estudio geológico de detalle realizado en las zonas de explotación.

4. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

La definición de la explotación se ha realizado en base a los estudios geotécnicos realizados en combinación con algunos aspectos ambientales que suponen la adopción de diseños en los que se realiza un menor aprovechamiento de los materiales que los indicados en el estudio de estabilidad pero que permiten una mejor integración de la explotación una vez restaurada.

Es evidente que la aplicación de los filtros ambientales incide negativamente en el aprovechamiento minero en lo que se refiere a las cantidades de recurso aprovechado. Esta circunstancia podría haberse reducido en la medida que se tuviera la seguridad de poder contar con tierras de excavación aptas para el aposte en el relleno de la parcela y de esta forma alcanzar mayores cantidades de extracción y formación de taludes más verticalizados en situación final.

Sin embargo, es criterio del técnico redactor del proyecto que se debe garantizar la restauración de la zona y por ello se entiende que la opción proyectada supone una explotación racional en el conjunto de los aspectos que se deben contemplar.

El conocimiento geológico y geotécnico del que se dispone procede de estudios realizados anteriormente por otros promotores en la proyección de la actividad extractiva, datos que han sido cedidos para su incorporación en este proyecto.

Estos datos resultan completamente aplicables a la situación actual dado que no se han producido actuaciones en los terrenos.

Estos datos han sido objeto de revisión para su incorporación en este proyecto.

**PROYECTO DE EXPLOTACIÓN, PLAN DE RESTAURACIÓN Y
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA
APROVECHAMIENTO MINERO EN PARCELA DE BARANGÜA
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑÁNIGO (HUESCA)**

ESTUDIO DE ESTABILIDAD

PROMOTOR:

HORMYAPA, S.A.

FECHA:

Diciembre de 2.025

Prolesogal

*Proyectos y legalizaciones Solla Galdeano, S.L.
Plaza Larre, 16 2º Oficina 5.
31191-Beriain (Navarra)
CIF B-31771777
Tfno: 948 31 08 89
Fax: 948 31 30 69*

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. DATOS DEL PROYECTO | 2 |
| 2. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES..... | 3 |
| 3. METODOLOGÍA | 4 |
| 4. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO | 5 |
| 4.1. MARCO GEOLÓGICO. CARTOGRAFÍA | 5 |
| 4.2. HIDROGEOLOGÍA..... | 5 |
| 4.3. SISMICIDAD | 6 |
| 5. TRABAJOS DE CAMPO | 7 |
| 5.1. DESCRIPCIÓN DE LOS SONDEOS Y CALICATAS | 7 |
| 5.2. DESCRIPCIÓN DE LOS SONDEOS..... | 8 |
| 5.3. DESCRIPCIÓN DE LAS CALICATAS | 9 |
| 5.4. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES: | 9 |
| 6. ENSAYOS DE LABORATORIO | 10 |
| 7. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES..... | 13 |
| 8. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD | 15 |
| 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 21 |
| 10. ANEXO 1. MAPA GEOLÓGICO Y LEYENDA | 24 |
| 11. ANEXO 2. REGISTROS Y FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS | 25 |
| 12. ANEXO 3. REGISTROS Y FOTOGRAFÍAS DE CALICATAS | 26 |
| 13. ANEXO 4. ANÁLISIS F.S. POR MÉTODOS DE EQUILIBRIO LÍMITE..... | 27 |
| 14. ANEXO 5. PLANO DE UBICACIÓN DE LOS ENSAYOS..... | 28 |

1. DATOS DEL PROYECTO

LUGAR

- **Municipio** – Sabiñánigo (Huesca).
- **Paraje** – Las Canteras.
- **Polígono/Parcela**– Polígono 105 / parcela 369, subparcelas N y J.

TITULAR

- **Titular:** HORMIGONES Y ÁRIDOS DEL PIRINEO ARAGONÉS, S.A.
- **Domicilio:** Carretera Biescas, s/nº, apartado 23 - 22600 Sabiñánigo – Huesca
- **Identificación Fiscal:** C. A22009492

REALIZADO

- Denominación:** Proyectos y Legalizaciones Solla Galdeano, S.L.
- Sede social:** Pz. Sierra de Izaga, 6 Bajo-Trasera. 31191 -Berriain.
- Tlf. / Fax:** 948 31 08 89 / 948 31 30 69.
- CIF:** B31771777

TÉCNICO SUPERVISOR

- Nombre:** Pedro Jesús Galdeano Goicoa
- Título:** Ingeniero Técnico de Minas, Colegiado en Aragón con el nº 354.

2. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La redacción del estudio se basas en información obtenida de anteriores informes realizados para la explotación de los recursos de las mismas parcelas, cuyo contenido ha sido aportado por los anteriores promotores a Hormyapa, sirviendo como base de diseño de la explotación y realizando las comprobaciones necesarias y particularizadas para la explotación que se proyecta..

Se indica que los estudios iniciales fueron realizados por la empresa GEEA Geólogos, S.L. y que las comprobaciones realizadas corroboran las conclusiones de estos estudios.

Realizada esta nota en relación con el origen de los datos base de caracterización del yacimiento se procede a la redacción del informe que se incorpora a la redacción del proyecto.

3. METODOLOGÍA

Una vez aprobado el presupuesto e indicados los objetivos de la investigación, el método ha sido ordenado de la siguiente manera:

Antecedentes del lugar

IGME// Mapa geológico de España, hoja 23; Huesca, escala 1:200.000

Estudios previos realizados en la zona.

Investigación in situ del terreno

Reconocimiento visual de las zonas a estudiar.

Realización de la campaña de calicatas mecánicas y sondeos mecánicos.

Investigación en gabinete

Encuadre geológico.

Columnas litológicas de los sondeos y calicatas.

Análisis de estabilidad.

Factores de Seguridad.

Observaciones más importantes. Conclusiones.

4. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

4.1. MARCO GEOLÓGICO. CARTOGRAFÍA

El área estudiada se sitúa, desde el punto de vista geológico, enclavada en una zona dominada por los materiales terciarios que forman la cobertera depositada sobre el basamento hercínico y que sufrió un movimiento durante el ciclo alpino mediante un sistema de mantos de corrimiento con desplazamiento hacia el sur, simultáneamente a la elevación del basamento en la zona axial de la cordillera.

Litológicamente los materiales terciarios que forman el sustrato de las zonas de estudio están formados por arcillas, margas, areniscas, calizas y yesos (Stampiense superior, Oligoceno). Estos materiales fueron depositados durante la etapa sedimentaria del Ciclo Alpino.

Durante el corrimiento de las unidades estructurales terciarias, se formó un sistema de pliegues, anticlinales, sinclinales y cabalgamientos, con dirección general oeste-este. Dichas estructuras son las dominantes en toda la zona sur de la cadena pirenaica.

Sobre estos materiales se ha encajado la actual red de drenaje, representado en la zona por el río Gállego. Su actividad durante el cuaternario ha modelado el actual relieve y ha dado lugar a dos tipos de depósitos. Unos de carácter lineal, asociados a los propios cauces (terrazas aluviales), y otros de origen lateral a los mismos denominados glaciais.

Los materiales objeto de estudio constituyen depósitos aluviales colgados, formados por brechas, conglomerados y gravas.

En el anexo 1 del presente informe, se presenta el mapa geológico y leyenda de la zona de estudio.

4.2. HIDROGEOLOGÍA

Con respecto al comportamiento hidrogeológico, en la parcela objeto de estudio, se reconocen dos litologías con un comportamiento hidráulico diferente:

- *Los depósitos aluviales cuaternarios*, están formados por materiales con elevada permeabilidad por porosidad. Estos materiales pueden estar en contacto con el nivel de base en los emplazamientos más bajos topográficamente, mientras que en las zonas de estudio más elevadas, podrán presentar circulación de agua procedente de infiltración directa de aguas de lluvia o por circulación de aguas a su través sobre el sustrato terciario impermeable a favor de gradiente topográfico.
- *Depósitos terciarios* de la zona de estudio que presentan en su conjunto una permeabilidad media a baja, considerándose a escala global como un acuífero o impermeable, aunque localmente puede conformar pequeños acuíferos aislados. Localmente, puede presentar una mayor permeabilidad a favor de diaclasado abierto, preferentemente en los niveles más superficiales, por descompresión y /o alteración. Con respecto al comportamiento hidrogeológico se reconocen en la zona dos litologías con un comportamiento hidráulico diferente.

4.3. SISMICIDAD

El presente apartado tiene como objeto proporcionar los criterios que han de seguirse para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de aquellas edificaciones y obras a las que le sea aplicable de acuerdo con las especificaciones dadas en la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), según lo establecido en el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre (B.O.E. nº 244 de 11 de Octubre de 2002).

La zona de estudio, Sabiñánigo (Huesca), posee unas características sísmicas tales que la aceleración sísmica básica es de $a_b = 0,04g$, siendo g la aceleración de la gravedad, y el coeficiente de contribución $K_v = 1$.

5. TRABAJOS DE CAMPO

Para establecer las características geotécnicas de los materiales aluviales cuaternarios afectados por la excavación de la gravera, se ha realizado un reconocimiento geológico que ha consistido en la realización de dos sondeos mecánicos con extracción continua de testigo y en la excavación de siete calicatas con retroexcavadora.

También se ha recopilado información de estudios previos y se ha realizado un reconocimiento visual del área afectada por el proyecto.

Los sondeos de reconocimiento nos permiten reconocer el terreno hasta la profundidad alcanzada y de los testigos obtenidos se han extraído muestras para caracterizar los materiales y determinar la agresividad del terreno con relación a los sulfatos que pudieran existir y que puedan afectar a las cimentaciones.

Las calicatas de reconocimiento nos permiten reconocer el terreno hasta la profundidad requerida, siendo ésta igual o inferior a la máxima alcanzada por el brazo de la máquina retroexcavadora.

Adjunto a esta memoria, en la que se describen las características del terreno y las conclusiones y recomendaciones que se deducen del estudio, se presentan unos anexos que contienen el mapa geológico y la leyenda (anexo 1), el registro de los sondeos y las fotos (anexo 2), el registro de las calicatas y las fotos (anexo 3), el análisis F.S. por método de Equilibrio Límite (anexo 4) y un plano con la ubicación de los ensayos realizados (anexo 5).

5.1. DESCRIPCIÓN DE LOS SONDEOS Y CALICATAS

Para la descripción de los sondeos se han seguido los criterios propuestos por la Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas (I.S.M.R.):

| GRADO | DENOMINACIÓN | CRITERIOS DE RECONOCIMIENTO |
|-------|---------------------------|--|
| IA | SANA | No hay señales de alteración de la roca matriz. |
| IB | DÉBILMENTE METEORIZADA | Decoloración de superficies de discontinuidades principales. |
| II | LIGERAMENTE METEORIZADA | La decoloración indica la alteración de la roca matriz y de las superficies de discontinuidad. Toda la roca matriz puede estar decolorada y puede ser apreciablemente más débil que en su estado sano. |
| III | MODERADAMENTE METEORIZADA | Menos de la mitad del material de la roca está descompuesto y/o desintegrado en forma de suelo. Pueden presentarse zonas de roca sana y decolorada, bien formando un marco continuo bien como bloques o núcleos sanos. |
| IV | MUY METEORIZADA | Más de la mitad de la roca está descompuesta y/o desintegrada en suelo. Pueden presentarse zonas de roca sana o decolorada bien formando un marco continuo bien como bloques o núcleos sanos. |

| | | |
|----|---------------------------|---|
| V | COMPLETAMENTE METEORIZADA | Toda la roca está descompuesta y/o desintegrada en forma de suelo. La estructura original del macizo permanece fundamentalmente intacta. |
| VI | SUELO RESIDUAL | Toda la roca convertida en suelo. Destruída la estructura del macizo y material. Se produce un gran cambio de volumen, pero el suelo no ha sido transformado de modo significativo. |

5.2. DESCRIPCIÓN DE LOS SONDEOS

Entre los días 1 y 7 de octubre de 2008 se realizaron cuatro sondeos rotativos con extracción continua de testigo en la parcela objeto, con una profundidad de entre 5,40 m y 11,40 m.

Los sondeos se realizaron con un equipo sonda, mediante el método de rotación con extracción de testigo continuo. La sonda está compuesta por una batería con una corona cortante unida al equipo mediante un varillaje que le transmite el movimiento de rotación y empuje ejercido por la máquina de perforación. El testigo se aloja en la batería durante la perforación y es extraído cada cierto tiempo. Las baterías de rotación pueden ser de tubo simple, doble o triple (para una mejor recuperación).

Las columnas reconocidas en los sondeos están compuestas por los niveles litológicos definidos en la tabla siguiente:

| Sondeo 1 | Sondeo 2 | Sondeo 3 | Sondeo 4 | Litología |
|-----------|-----------|------------|-----------|---|
| 0,00-0,25 | 0,00-0,40 | 0,00-0,50 | 0,00-0,25 | Tierra vegetal. Arenas con cantos. |
| 0,25-6,50 | 0,40-5,40 | 0,50-11,40 | 0,25-6,90 | Gravas de cantos poligenéticos, subredondeados, de tamaño variable hasta bolo, en matriz arena limosa. |
| 6,50-7,90 | -- | -- | 6,90-7,80 | Arcillas de color marrón ocre, con algunos cantos pequeños y fragmentos de argilita. Sustrato alterado. |
| 7,90-9,00 | -- | -- | -- | Margas y margocalizas de color gris. Sustrato sano. |

No se observa la aparición de nivel freático en ninguno de los sondeos realizados.

En el anexo 2 del presente informe se adjuntan las columnas litológicas y las fotografías de las cajas.

5.3. DESCRIPCIÓN DE LAS CALICATAS

Las calicatas que se describen fueron realizadas en las investigaciones iniciales y resultan representativas de las diferentes litologías definidas en la gravera tal y como se describe a continuación.

En el anexo 3 se incluye la testificación y registro fotográfico de los mismos.

| Horizonte | C-1 | C-2 | C-3 | C-4 | C-8 | C-9 | C-10-1 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0 | 0,00-0,40 | 0,00-0,40 | 0,00-0,40 | 0,00-0,40 | 0,00-0,40 | 0,00-0,40 | 0,00-0,40 |
| 1 | 0,40-2,20 | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2 | 2,20-3,00 | 0,40-3,00 | 0,40-1,50 | 0,40-2,50 | 0,40-3,20 | 0,40-2,40 | 0,40-2,80 |

5.4. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES:

Nivel geotécnico 0, tierra vegetal. Compuesta por gravas de tonalidades rojizas englobadas en matriz limo-arcillosa con cantos subredondeados de tamaño heterométrico y naturaleza poligénica. Presencia de raíces.

Nivel geotécnico 1, Limos con gravas de tonalidad marrón con cantos de tamaño centimétrico y matriz poligénica, principalmente graníticos y calcáreos. Este nivel solo se ha detectado en la calicata 1.

Nivel geotécnico 2, gravas de tonalidad marrón englobadas en una matriz areno-limosa con cantos subredondeados, heterométricos, con bolos de entre 13 y 40 cm y alguno aislado de 50 cm, naturaleza poligénica, predominando los cantos graníticos y calcáreos.

6. ENSAYOS DE LABORATORIO

Los resultados de los ensayos se han obtenido de acuerdo con la Normativa o, en su defecto, a través de técnicas habituales en mecánica de suelos. Cada ensayo tiene un grado de precisión recogido en la Norma asignada y, generalmente, en la bibliografía técnica.

Las características de los sucesivos materiales localizados en los ensayos, más allá de los puntos analizados, se pueden inferir a partir de los resultados en los mencionados puntos. Ahora bien, es necesario considerar que el conjunto no presenta variaciones litológicas y/o mecánicas bruscas. Esta condición previa puede ser, en ocasiones, incorrecta, declinando esta empresa toda responsabilidad derivada de la proyección de los resultados fuera de los puntos de ensayo.

Sobre la base del perfil litológico, obtenido de los sondeos de reconocimiento, se seleccionaron muestras representativas para ser trasladadas al laboratorio acreditado, donde fue examinada por personal técnico especializado, realizándose los oportunos ensayos de clasificación y caracterización geomecánica.

El número y tipo de ensayos ejecutados, se han realizado según la siguiente normativa:

| Zona de Barangua (*) | | | | |
|------------------------------|--|--------------|--|--------------|
| | C1MA2 | C2MA1 | C3MA1 | C4MA1 |
| Profundidad (m) | 2,40-2,60 | 2,20-2,40 | 1,00-1,30 | 2,20-2,40 |
| Pasante 0,08 (%) | 18,7 | 16,1 | 6,1 | 4,5 |
| Límite líquido | N.P. | N.P. | N.P. | N.P. |
| Límite plástico | N.P. | N.P. | N.P. | N.P. |
| Índice de plasticidad | N.P. | N.P. | N.P. | N.P. |
| Equivalente arena | -- | -- | 47/64 | -- |
| Sulfatos (%) | -- | <0,1 | -- | 0,02 |
| Sales solubles (%) | -- | 0,18 | -- | 0,13 |
| Materia orgánica (%) | -- | 0,08 | -- | 0,08 |
| Clasificación ASTM | GM-GC | GM-GC | GW-GP | GW-GP |
| Clasificación AASHTO | A-1-b | A-1-b | A-1-a | A-1-a |
| Suelo | Gravas limosas arcillosas, mezcla de gravas, arenas, limos y arcillas. | | Gravas y mezcla de gravas y arena bien graduadas, con pocos o sin finos. | |

| Zona de Barangua (*) | | | |
|------------------------------|--|--------------|---------------|
| | C8MA1 | C9MA1 | C10MA1 |
| Profundidad (m) | 2,80-3,00 | 2,00-2,20 | 2,20-2,40 |
| Pasante 0,08 (%) | 3,1 | 6,3 | 5,5 |
| Límite líquido | N.P. | 26,3 | 24,0 |
| Límite plástico | N.P. | 15,8 | 13,1 |
| Índice de plasticidad | N.P. | 10,5 | 10,9 |
| Equivalente arena | -- | 17/26 | -- |
| Sulfatos (mg/kg) | <0,1 | <0,1 | -- |
| Sales solubles (%) | 0,04 | 0,06 | -- |
| Materia orgánica (%) | 0,02 | 0,03 | -- |
| Clasificación ASTM | GW-GP | GW-GP | GW-GP |
| Clasificación AASHTO | A-1-a | A-1-a | A-1-a |
| Suelo | Gravas y mezcla de gravas y arena bien graduadas, con pocos o sin finos. | | |

(*) Ensayos realizados por LABORATORIO DE ENSAYOS TÉCNICOS S.A.

Todas las muestras analizadas corresponden a gravas aluviales correspondientes a depósitos de terraza cuaternaria. La muestra referenciada como C16M1 se clasifica como SM-SC/A-2, lo que se corresponde con una arena limosa. Este material se caracterizó en campo como una grava areno limosas (cata 16), por lo que la diferencia de caracterización resultante se achaca a que la muestra recogida no sea representativa del material observado in situ. Además, se suma el hecho de que esto solamente ocurre en un caso puntual, lo que apoya esta idea.

Las muestras C1MA2 y C2MA1 se caracterizan como gravas limosas y arcillosas, mezcla de gravas, arenas, limos y arcillas. El porcentaje de material que pasa por el tamiz 0,08 UNE es elevado, entre 16 y 18 %, presentando equivalentes de arena bajos, siendo este factor más elevado en el caso de la muestra C1MA2 (47%). No obstante, a pesar de esos bajos valores de equivalente de arena, ninguna de las muestras presenta límites por lo que se considera que la fracción fina de las mismas está formada mayoritariamente por limos.

Por otro lado, las muestras C3MA1, C4MA1, C8MA1, C9MA1 y C10MA1, se clasifican como gravas y mezcla de gravas bien graduadas, con pocos finos o sin finos. El porcentaje de muestra que pasa por el tamiz 0,08% UNE es bajo, 3,1 y 7 %, y los equivalentes de arena resultantes de algunas de estas muestras reflejan valores superiores a los de las muestras anteriores. Únicamente dos muestras, las referenciadas como C9MA1 y C10MA1 presentan límites.

Respecto a los resultados obtenidos en los ensayos químicos realizados, se observa una gran homogeneidad en los valores de contenido en materia orgánica y sulfatos solubles, mientras que se observa una mayor dispersión en los valores de contenido en sales solubles.

7. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES

Los niveles geotécnicos definidos en base a los horizontes litológicos observados son los siguientes:

Nivel geotécnico 0; tierra vegetal, tramo constituido por gravas en matriz limosa de color marrón ocre, con cantos subredondeados de tamaños centimétricos y naturaleza poligénica. La potencia observada oscila entre 0,25 y 0,50 m.

Los parámetros geotécnicos mínimos estimados a este conjunto de materiales son:

- Espesor: 0,25 a 0,50 m.
- Naturaleza: granular
- Compacidad: floja-firme
- Ángulo de rozamiento interno: 25º
- Cohesión no drenada c_u : 0 kg/cm²
- Peso por unidad de volumen: 1,60-1,75 T/m³

Nivel geotécnico 1; limos y arenas, horizonte formado por litologías granulares de naturaleza fina con cantos. Los parámetros geotécnicos asociados a este conjunto de materiales son:

- Espesor máximo de 1,80 m en calicata 1.
- Naturaleza: granular fino
- Ángulo de rozamiento interno: 28º (estimado)
- Cohesión no drenada c_u : 0,2 kg/cm² (mínima estimada Hoek y Bray)
- Módulo elástico: 102 kg/cm² (estimado)
- Peso por unidad de volumen: 1,65-1,80 T/m³ (estimado)

Nivel geotécnico 2; gravas y bolos, horizonte formado por litologías de naturaleza granular gruesa a muy gruesa. Los valores de SPT N_{30} para este horizonte son superiores a 50, rechazo. La potencia de este nivel observada varía entre los 5,00 m del sondeo 2 a potencias superiores a 10,90 m en el sondeo 3. Los parámetros geotécnicos asociados a este conjunto de materiales son:

- Espesor variable: de 6,25 a >9,90 m.
- Naturaleza: granular
- Compacidad: muy densa
- Ángulo de rozamiento interno: 44º (SPT N_{30} 50)
- Cohesión no drenada c : 0,23 kg/cm² (mínima estimada Hoek y Bray)

- Módulo elástico: 521 kg/cm²
- Peso por unidad de volumen: 2,10-2,20 T/m³

Nivel geotécnico 3: perfil de meteorización del sustrato rocoso. Tramo formado por margas con grado de meteorización que varía entre IV-III en el techo del tramo y II en la base del mismo, formado por unas margas arcillosas y margas que van alcanzando estados más sanos en profundidad. La potencia máxima identificada es de 1,40 m en el S-1. Sus parámetros geotécnicos estimados son los siguientes:

- Naturaleza: cohesiva
- Densidad aparente g/cm³: 1,90-2,10 (estimado)
- Cohesión: 0,05 kg/cm² (estimado)
- **Angulo de rozamiento interno: 21° (estimado)**

Nivel geotécnico 4: Argilitas, margas, calizas y areniscas Terciarias (Oligoceno). Sobre el sustrato rocoso no se proyectan excavaciones, en caso contrario deberán realizarse estaciones geomecánicas y toma de muestras para caracterizar su estabilidad.

8. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

En el presente informe se debe estudiar la estabilidad de los taludes de explotación y restauración de la explotación minera para ello se ha utilizado la metodología denominada de equilibrio límite.

Este método se basa en expresar la estabilidad de un talud en términos de un Factor de Seguridad que puede definirse como un factor por el que los parámetros resistentes de corte deben reducirse para hacer llegar al talud a un estado de equilibrio límite a través de una superficie de deslizamiento dada. Es una metodología indicada para el análisis de estabilidad en dos dimensiones sobre secciones verticales representativa de los taludes.

Estos métodos se basan en los siguientes principios:

- Se supone que existe un estado de equilibrio límite, al menos antes de la rotura.
- Calcula las fuerzas de corte necesarias para equilibrar las rebanadas mediante análisis estático.
- Calcula el Factor de Seguridad por medio de la resistencia al corte disponible entre la resistencia a la corte requerida para alcanzar el equilibrio del deslizamiento.
- Se realiza una iteración para encontrar la superficie de deslizamiento con menor Factor de seguridad.

Introducción al análisis de estabilidad

Para resolver un problema de estabilidad se deben tener en cuenta las ecuaciones de campo y los vínculos constitutivos. Las primeras son de equilibrio, las segundas describen el comportamiento del terreno. Tales ecuaciones son particularmente complejas en cuanto los suelos son sistemas multifásicos.

En la mayor parte de los casos nos encontramos con material que si bien puede estar o no saturado, es al menos bifásico, lo que hace el uso de la ecuación de equilibrio notoriamente complicado. Además, es prácticamente imposible definir una ley constitutiva de validez general, en cuanto los terrenos presentan un comportamiento no-lineal aún en el caso de pequeñas deformaciones. A causa de dichas dificultades se introducen hipótesis simplificadas:

- Se usan leyes constitutivas simplificadas modelo rígido perfectamente plástico. Se asume que la resistencia del material se expresa únicamente con los parámetros cohesión (c) y ángulo de rozamiento (ϕ), constantes para el terreno y característicos del estado plástico, por lo tanto se supone válido el criterio de rotura de Mohr-Coulomb.
- En algunos casos se satisfacen solo en parte las ecuaciones de equilibrio.

Método de las dovelas

La masa concerniente al deslizamiento se subdivide en un número conveniente de dovelas. Si el número de las dovelas es igual a n , el problema presenta las siguientes incógnitas:

- n valores de las fuerzas normales N_i operantes en la base de cada dovela;
- n valores de las fuerzas de corte en la base de la dovela R_i ;
- $(n-1)$ fuerzas normales E_i operantes en la conexión de las dovelas;

- (n-1) fuerzas tangenciales X_i operantes en la conexión de las dovelas;
- n valores de la coordenada a que individua el punto de aplicación de las E_j ;
- (n-1) valores de la coordenada que individua el punto de aplicación de las X_i ;
- una incógnita constituida por el factor de seguridad F.

En total las incógnitas son (6n-2) mientras las ecuaciones a disposición son:

- Ecuaciones de equilibrio de los momentos n
- Ecuaciones de equilibrio en la traslación vertical n
- Ecuaciones de equilibrio en la traslación horizontal n
- Ecuaciones relativas al criterio de rotura n

Total, número de ecuaciones 4n

El problema es estáticamente indeterminado y el grado de indeterminación es igual a

$$i = (6n-2) - (4n) = 2n-2.$$

El grado de indeterminación se reduce sucesivamente a (n-2) cuando se asume que N_i se aplica en el punto medio de la franja, esto equivale a crear la hipótesis de que las tensiones normales totales sean distribuidas uniformemente.

Los diversos métodos que se basan en la teoría del equilibrio límite se diferencian por el modo en que se eliminan las (n-2) indeterminaciones.

Método de MORGENSTERN y PRICE

Se establece una relación entre los componentes de las fuerzas de interconexión (E) de tipo $X = \lambda f(x)E$, donde λ es un factor de escala y $f(x)$, función de la posición de E y de X, define una relación entre las variaciones de la fuerza X y de la fuerza E al interno de la masa deslizante. La función $f(x)$ se escoge arbitrariamente (constante, senoide, semisenoide, trapecio, fraccionada...) e influye poco sobre el resultado, pero se debe verificar que los obtenidos para las incógnitas sean físicamente aceptables.

La particularidad del método es que la masa se subdivide en franjas infinitésimas, a las cuales se imponen las ecuaciones de equilibrio en la traslación horizontal y vertical y de rotura en la base de las franjas mismas. Se llega a una primera ecuación diferencial que une las fuerzas de conexión incógnitas E, X, el coeficiente de seguridad F_s , el peso de la franja infinitésima dW y el resultado de las presiones neutras en la base dU .

Se obtiene la llamada "ecuación de las fuerzas":

$$c' \sec^2 \frac{\alpha}{F_s} + \operatorname{tg} \varphi' \left(\frac{dW}{dx} - \frac{dX}{dx} - \operatorname{tg} \alpha \frac{dE}{dx} - \sec \alpha \frac{dU}{dx} \right) =$$

$$= \frac{dE}{dx} - \operatorname{tg} \alpha \left(\frac{dX}{dx} - \frac{dW}{dx} \right)$$

Una segunda ecuación, llamada “ecuación de los momentos”, se escribe imponiendo la condición de equilibrio a la rotación respecto a la base:

$$X = \frac{d(E_\gamma)}{dx} - \gamma \frac{dE}{dx}$$

estas dos ecuaciones se extienden por integración a toda la masa interesada en el deslizamiento.

El método de cálculo satisface todas las ecuaciones de equilibrio y se aplica a superficies de cualquier forma, pero implica necesariamente el procesamiento informático.

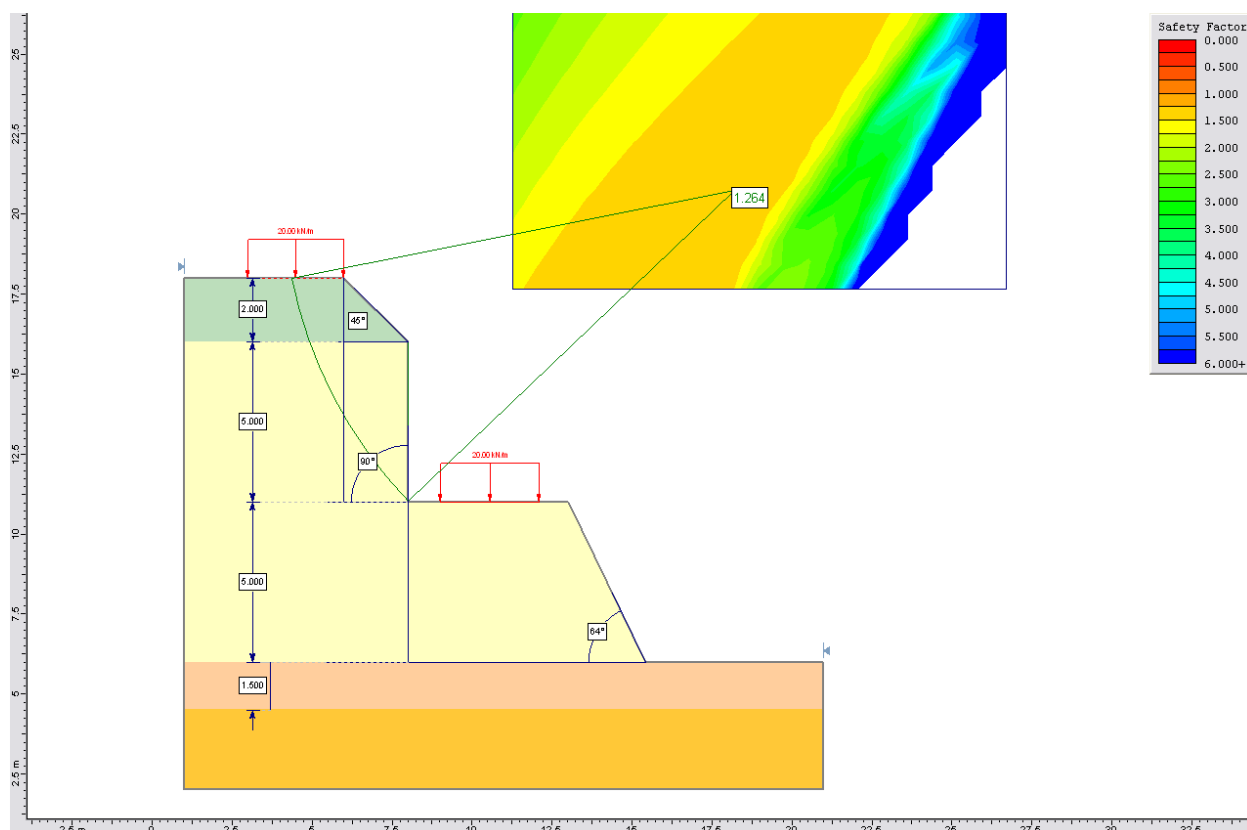
Búsqueda de la superficie de deslizamiento crítica

En presencia de medios homogéneos no hay métodos a disposición para individualizar la superficie de deslizamiento crítica y se debe examinar un elevado número de superficies potenciales.

En el caso que se hipoteticen superficies de forma circular la búsqueda se hace más sencilla, ya que después de haber colocado una malla centros constituida por m líneas y n columnas se examinan todas las superficies que tengan como centro el nudo genérico de la malla (m x n) y radio variable en un determinado rango de valores tales de examinar superficies cinemáticamente admisibles.

Resultados del cálculo taludes de explotación

El procesado de datos se ha realizado con el método exacto de Morgensten y Price (1.965) y los datos han sido contrastados con el método de Bishop (1955). A partir de los datos obtenidos en campo se han modelizado las situaciones extremas que podrían darse durante la fase de extracción y/o restauración. Como se observa en los perfiles que quedan incluidos en el anexo 4 del presente informe, el factor de seguridad mínimo en taludes de explotación más sobrecarga de 2 tn/ml se sitúan en 1,264.

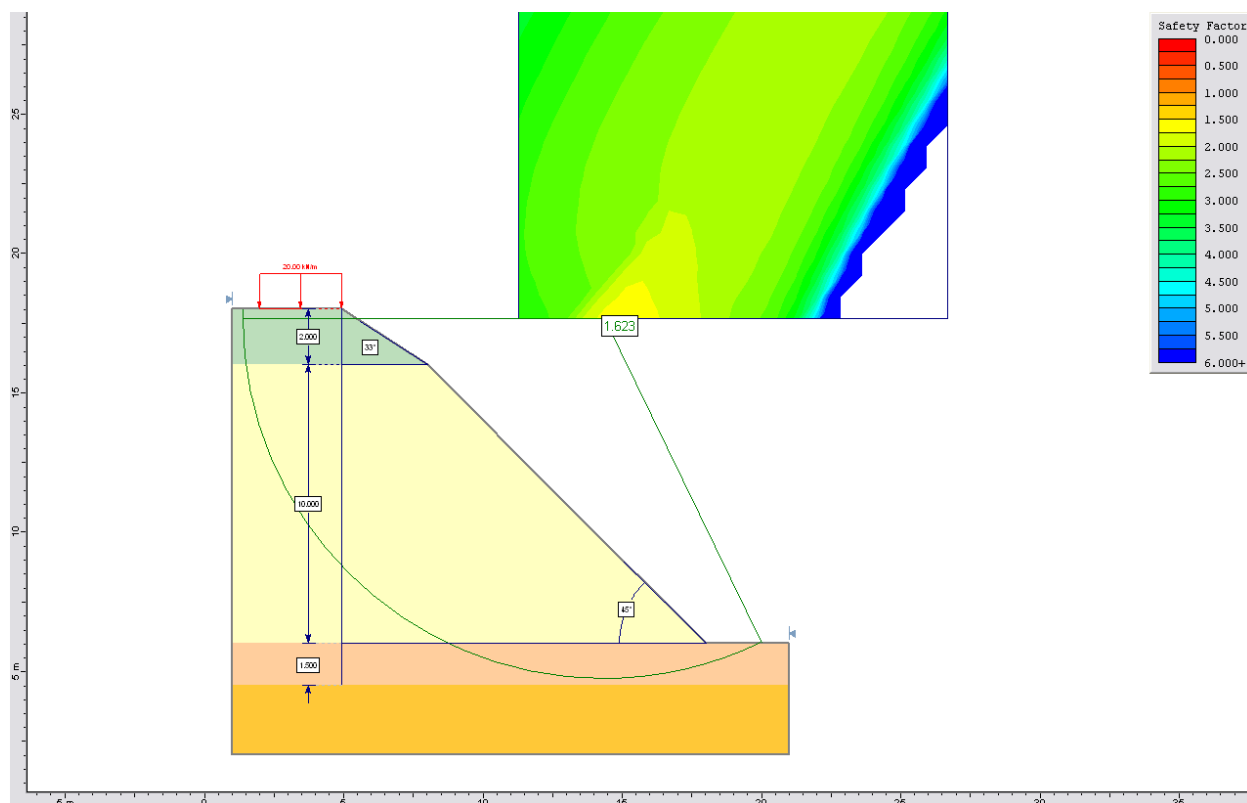


Considerando un perfil tipo:

- De 0,00 a -2,00 m N.G. 1 limos y arenas con una pendiente de explotación de 45° (1H:1V)
- De -2,00 a -7,00 m N.G. 2 gravas y bolos, primer frente de explotación de 5,00 con una pendiente de 90° .
- De -7,00 a -12,00 m N.G. 2 gravas y bolos, segundo frente de explotación de 5,00 con una pendiente de 64° (1H:2V)
- De -12,00 a -13,50 m N.G. 3 perfil de alteración del sustrato rocoso, sobre este horizonte no se prevén excavaciones, aunque debido a sus características geotécnicas, previsiblemente peores que las del nivel suprayacente, condiciona la pendiente del segundo frente de explotación.
- A partir de -13,50 m N.G. 4 sustrato rocoso, sobre este horizonte no se prevén excavaciones y no condiciona el cálculo de la estabilidad.

Resultados del cálculo taludes de restauración

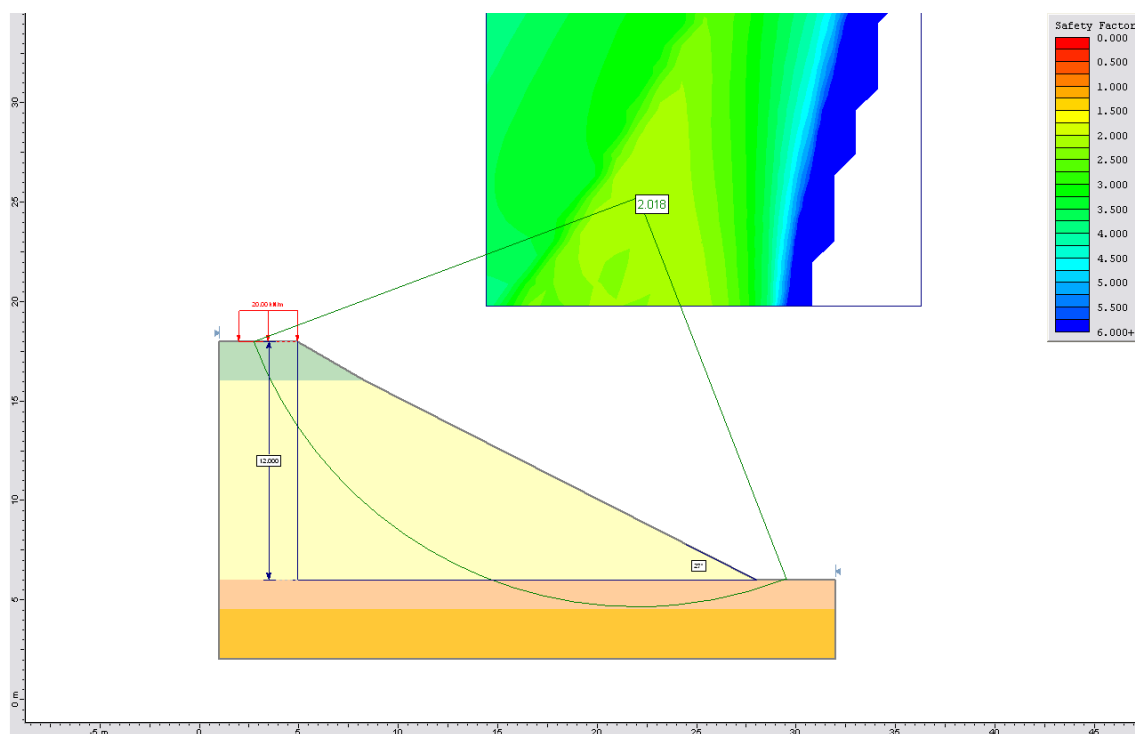
El procesado de datos se ha realizado con el método exacto de Morgenstern y Price (1.965) y los datos han sido contrastados con el método de Bishop (1955). A partir de los datos obtenidos directamente en la campaña de campo, se han modelizado las secciones correspondientes a los taludes de restauración estimados. Como se observa en los perfiles que quedan incluidos en el anexo 4 del presente informe, el factor de seguridad mínimo en taludes 1H:1V, tanto de restauración como de explotación (al considerar sobrecargas de maquinaria de 2 tn/ml) se sitúan en 1,623.



Considerando un perfil tipo:

- De 0,00 a -2,00 m N.G. 1 limos y arenas con una pendiente de restauración de 33° (3H:2V)
- De -2,00 a -12,00 m N.G. 2 gravas y bolos, con una pendiente de restauración de 45° (1H:1V)
- De -12,00 a -13,50 m N.G. 3 perfil de alteración del sustrato rocoso, tal y como se ha avanzado anteriormente es el horizonte sobre el que se localiza el círculo de rotura más probable.

Por otro lado, el factor de seguridad mínimo en taludes de restauración 2H:1V, más sobrecarga de 2 tn/ml se sitúan en 2,018.



Considerando un perfil tipo:

- De 0,00 a -2,00 m N.G. 1 limos y arenas con una pendiente de restauración de 27º (2H:1V)
- De -2,00 a -12,00 m N.G. 2 gravas y bolos, con una pendiente de restauración de 27º (2H:1V)
- De -12,00 a -13,50 m N.G. 3 perfil de alteración del sustrato rocoso, tal y como se ha avanzado anteriormente es el horizonte sobre el que se localiza el círculo de rotura más probable.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Hidrogeológicamente los materiales existentes se definen como depósitos coluviales cuaternarios de espesor muy variable que pueden formar niveles acuíferos por porosidad, previsiblemente su recarga se producirá únicamente por infiltración directa de aguas de lluvia, y su capacidad de drenaje dependerá del contenido de arcillas y limos. Durante la campaña de investigación realizada en octubre de 2008, no se han apreciado niveles freáticos, no obstante, son posibles saturaciones temporales y/o circulación de aguas freáticas estacionales en la base del N.G. 2 a favor del plano impermeable del N.G.3.

En el estudio realizado se han diferenciado los siguientes niveles:

- **Nivel geotécnico 0; tierra vegetal**, tramo constituido por gravas en matriz limosa de color marrón ocre, con cantos subredondeados de tamaños centimétricos y naturaleza poligénica. La potencia observada oscila entre 0,25 y 0,50 m.
- **Nivel geotécnico 1; limos y arenas**, horizonte formado por litologías granulares de naturaleza fina con cantos.
- **Nivel geotécnico 2; gravas y bolos**, horizonte formado por litologías de naturaleza granular gruesa a muy gruesa. La potencia de este nivel observada varía entre los 5,00 m del sondeo 2 a potencias superiores a 10,90 m en el sondeo 3.
- **Nivel geotécnico 3:** perfil de meteorización del sustrato rocoso. Tramo formado por margas con grado de meteorización que varía entre IV-III en el techo del tramo y II en la base del mismo, formado por unas margas arcillosas y margas que van alcanzando estados más sanos en profundidad. La potencia máxima identificada es de 1,40 m en el S-1.
- **Nivel geotécnico 4:** argilitas, margas, calizas y areniscas Terciarias (Oligoceno).

Según el análisis de estabilidad el factor de seguridad mínimo obtenido para las situaciones de menor seguridad en lo relativo a la estabilidad es:

- Para el caso de **frentes de explotación** en 2 bancadas de 5 m de altura y berma de 5 m con taludes verticalizado en 1ª fase de explotación y talud de 64º (1H:2V) en 2ª fase de explotación más sobrecarga de 2 tn/ml, el factor de seguridad es de **FS 1,264**.
- Para el caso de **frentes de explotación y/o restauración** con una pendiente de 33º (3H:2V) en el N.G.1 y 45º para el N.G. 2 más sobrecarga de 2 tn/ml, el factor de seguridad es de **FS 1,623**.
- Para el caso de **frentes de restauración** con una pendiente de 27º (2H:1V) en el N.G.1 y también de 27º (2H:1V) para el N.G. 2 más sobrecarga de 2 tn/ml, el factor de seguridad es de **FS 2,018**.

En terrenos normalmente consolidados en situaciones a largo plazo la cohesión tiende a cero, no obstante, en una situación de explotación, las labores se realizan a corto medio plazo por lo que está justificada la consideración de este parámetro geotécnico como $\neq 0$. En cualquier caso, se debe prever que en caso de taludes abiertos que puedan prolongarse en el tiempo (varios años) se deberán tender para mantener sus condiciones de estabilidad.

Pese a que los factores de seguridad se otorgan de forma genérica al conjunto del talud, existen fenómenos de degradación que son especialmente intensos sobre los frentes que soportan los agentes atmosféricos y donde son habituales los pequeños desprendimientos y descorches del terreno. Ante estas situaciones es conveniente tomar las medidas correctoras oportunas como son restringir el acceso a los pies de los taludes, así como mantener un margen de seguridad con el tránsito de vehículos o sobrecargas en la coronación de los taludes.

Vistas las soluciones consideradas en el proyecto en el que las situaciones en fase de explotación serán más favorables se concluye que queda garantizada la estabilidad de los taludes (F.S. >1,264)

Vistas las soluciones finales de restauración con taludes de máxima inclinación 2H:1V con alturas inferiores a las estudiadas para esas inclinaciones se concluye que la estabilidad en fase de abandono queda garantizada (F.S. >2).

Beriain, diciembre de 2.025.

Pedro Galdeano Goicoa

Ingeniero técnico de minas

10. ANEXO 1. MAPA GEOLÓGICO Y LEYENDA

11. ANEXO 2. REGISTROS Y FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS

12. ANEXO 3. REGISTROS Y FOTOGRAFÍAS DE CALICATAS

13. ANEXO 4. ANÁLISIS F.S. POR MÉTODOS DE EQUILIBRIO LÍMITE

14. ANEXO 5. PLANO DE UBICACIÓN DE LOS ENSAYOS

5. ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO

Hidrogeológicamente se trata de una superficie directamente ligada de forma subsuperficial a los movimientos y fenómenos que sobre el curso del río Gállego y su acuífero se derivan.

En el comportamiento hidrogeológico de la parcela objeto de estudio se reconocen dos litologías con un comportamiento hidráulico diferente:

- Los depósitos aluviales cuaternarios, están formados por materiales con elevada permeabilidad por porosidad. Estos materiales pueden estar en contacto con el nivel de base en los emplazamientos más bajos topográficamente, mientras que en las zonas de estudio más elevadas, podrán presentar circulación de agua procedente de infiltración directa de aguas de lluvia o por circulación de aguas a su través sobre el sustrato terciario impermeable a favor de gradiente topográfico.
- Depósitos terciarios de la zona de estudio que presentan en su conjunto una permeabilidad media a baja, considerándose a escala global como un acuífero o impermeable, aunque localmente puede conformar pequeños acuíferos aislados. Localmente, puede presentar una mayor permeabilidad a favor de diaclasado abierto, preferentemente en los niveles más superficiales, por descompresión y /o alteración.

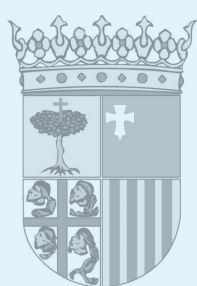
6. HIDROLÓGICO

Hidrológicamente se trata de unas zonas de permeabilidad media-baja por porosidad, que no presentan fenómenos de escorrentías o encharcamientos sobre las mismas. En sus proximidades y de acuerdo con geomorfología del lugar, puede observarse algunos cursos de agua superficial de pequeña envergadura y carácter temporal, que de acuerdo con gradiente topográfico se dirigen hacia sus cotas más bajas, hacia el río Gállego. Se trata de una zona donde la erosión registrada es baja.

La ausencia de cauces de agua o situaciones que pudieran incidir en las condiciones de desarrollo de las labores extractivas hacen que de acuerdo con la normativa no sea necesario un mayor estudio hidrológico.

En cualquier caso, la dirección facultativa de la explotación realizará las necesarias comprobaciones de estos aspectos con especial atención a la presencia de agua en la plaza o filtraciones en los frentes de explotación que puedan originar inestabilidades, adoptando en este caso las medidas que resulten necesarias.

7. DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (21 JULIO 2.010)



Resolución de 21 de julio de 2010, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de explotación de la gravera «Las Canteras», en el término municipal de Sabiñánigo, promovido por Obras Especiales de Aragón, S.A.(expediente INAGA 500201/01A/2010/2477).

La Ley 7/2006, de 22 de junio, de protección ambiental de Aragón, establece que han de someterse a una evaluación de impacto ambiental las actividades listadas en su Anexo II. La gravera «Las Canteras» se sitúa a menos de 5 kilómetros de los límites de las áreas afectadas por el laboreo de otras explotaciones mineras a cielo abierto existentes y resulta visible desde la carretera N-330, supuestos recogidos en el Anexo II de la mencionada Ley.

La cantera proyectada afecta a 8,29 hectáreas en dos recintos no colindantes de una misma parcela catastral, los correspondientes a la subparcela j (denominada «El Tesoro» en el estudio de impacto ambiental) y la subparcela n (denominada «La Herradura») de la parcela 369, del polígono 105, del catastro de rústica de Sabiñánigo. Los vértices singulares de cada uno de los recintos del derecho (o derechos) minero solicitados se corresponden con las siguientes coordenadas UTM (huso 30, datum ED 1950):

| El Tesoro | | | La Herradura | | |
|-----------|---------|-----------|--------------|---------|-----------|
| Vértices | X | Y | Vértices | X | Y |
| 1 | 713.972 | 4.702.786 | 1 | 714.359 | 4.703.185 |
| 2 | 714.154 | 4.703.050 | 2 | 714.445 | 4.703.378 |
| 3 | 714.158 | 4.703.059 | 3 | 714.418 | 4.703.492 |
| 4 | 714.112 | 4.703.768 | 4 | 714.279 | 4.703.423 |
| 5 | 714.061 | 4.703.008 | 5 | 714.194 | 4.703.375 |
| 6 | 713.975 | 4.703.026 | 6 | 714.236 | 4.703.350 |
| 7 | 713.960 | 4.703.014 | 7 | 714.280 | 4.703.373 |
| 8 | 713.950 | 4.702.987 | 8 | 714.319 | 4.703.355 |
| 9 | 713.885 | 4.702.953 | 9 | 714.269 | 4.703.332 |
| 10 | 713.835 | 4.702.928 | 10 | 714.284 | 4.703.266 |
| 11 | 713.894 | 4.702.812 | 11 | 714.326 | 4.703.189 |

En diciembre de 2008, la mercantil Obras Especiales de Aragón, S. A., solicita el inicio del procedimiento de consultas para lo que acompaña el documento comprensivo del proyecto de explotación de la gravera «Las Canteras». El 27 de febrero de 2009 se notifica al promotor el resultado de las consultas previas y se le comunica el grado de amplitud y de especificación que debe tener el estudio de impacto ambiental.

Mediante anuncio en el «Boletín Oficial de Aragón» nº 1, de 4 de enero de 2010, y en prensa escrita (Heraldo de Huesca de 27 de enero de 2010), el Servicio Provincial de Industria, Comercio y Turismo de Huesca del Gobierno de Aragón somete al trámite de información y participación pública la solicitud de autorización de aprovechamiento para recursos de la sección A), áridos, en la gravera «Las Canteras», sita en el término municipal de Sabiñánigo, y su estudio de impacto ambiental. Simultáneamente, solicita informe al Ayuntamiento de Sabiñánigo, Comarca Alto Gállego, Confederación Hidrográfica del Ebro, Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón, Fundación Ecología y Desarrollo, Sociedad Española de Ornitología (SEO-BIRDLIFE), Ecologistas en Acción-Ecofontaneros, Fundación para la Conservación para el Quebrantahuesos y Asociación Naturalista de Aragón (ANSAR).

Se pretende la extracción «a cielo abierto» de un depósito de gravas y arenas por medio de bancos descendentes. La superficie total de los terrenos es de 99.494 m² (46.945 m² en la subparcela j y 52.549 m² en la subparcela n), no obstante se dejarán bandas de protección de 5 m respecto a sus límites, reduciéndose la superficie explotable a 82.889,65 m². El avance realizará en sentido norte, alcanzándose una cota máxima de explotación de 10 m en la superficie de «El Tesoro» y de 7 m en la de «La Herradura». En la zona con mayor potencia del recurso se desdoblará el frente en dos bancos de explotación cuya altura oscilará entre los 3 y 5 m. El volumen de reservas netas es de 114.538 m³ en el Tesoro y 143.431 m³ en la Herradura. Se estima una vida útil de la cantera de 5 años, estableciéndose un ritmo de explotación de 52.000 m³/año. Será necesario adecuar los accesos mediante actuaciones puntuales y la construcción de un vado sobre un cauce de carácter intermitente que necesita se atravesado para acceder a la zona «La Herradura».



La distribución del recurso permitirá la creación de una plaza con ligera pendiente en dirección norte-sur, a una cota de 770 m en la zona «El Tesoro» y a 755 m en la zona de «La Herradura» (estos las cotas más bajas del terreno natural de las áreas de explotación). Asimismo se plantea la conformación de taludes perimetrales de pendiente 2H:1V (26,56°) y la revegetación de éstos mediante dos pases de hidrosiembra con una mezcla de semillas del 95% de gramíneas y leguminosas y el 5% restante de aliaga, zarzamora y endrino.

Los depósitos de gravas que se pretende explotar forman parte de un complejo de terrazas altas cuaternarias de la margen derecha del río Gállego. El paisaje se caracteriza por el contraste ofrecido entre las parcelas de cultivo de herbáceos y la vegetación arbórea de las proximidades con ejemplares de roble cajigo y pino albar de porte considerable, así como por la existencia de núcleos urbanos e infraestructuras lineales como la N-330 y la línea de ferrocarril. La actuación se localiza dentro del ámbito de aplicación del Decreto 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba su Plan de Recuperación, sin afectar a ningún área crítica para esta especie.

El artículo 25 de la Ley 7/2006, de 22 de junio, de protección ambiental de Aragón, designa al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental la competencia para la instrucción, tramitación y Resolución del procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

Visto el estudio de impacto ambiental correspondiente al proyecto de explotación de la gravera «Las Canteras», en el término municipal de Sabiñánigo; el expediente administrativo incoado al efecto; la Ley 7/2006, de 22 de junio, de protección ambiental de Aragón; la Ley 23/2003, de 23 de diciembre, de creación del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental; la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del procedimiento Administrativo Común; la Ley 4/1999, de modificación de la Ley 30/1992; el Decreto Legislativo 2/2001, de 3 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón; y demás legislación concordante, formulo la siguiente:

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

A los solos efectos ambientales, el proyecto para el aprovechamiento de gravas y arenas como recurso de la sección A, en la gravera «Las Canteras», en el término municipal de Sabiñánigo, promovido por Obras Especiales de Aragón, S. A., resulta compatible y condicionada al cumplimiento de los siguientes requisitos:

CONDICIONADO DE CARÁCTER GENERAL

Uno. El ámbito de aplicación de la presente Declaración son las actuaciones descritas en el estudio de impacto ambiental de la gravera «Las Canteras».

Dos. Serán de aplicación todas las medidas preventivas y correctoras contempladas en este condicionado ambiental y las incluidas en la documentación presentada, mientras no sean contradictorias con las primeras.

Tres. Transcurridos dos años desde la emisión de la declaración de impacto ambiental sin haberse iniciado la ejecución del proyecto, y en caso de que el promotor quiera llevarlo a cabo, deberá comunicarlo al órgano ambiental, quien podrá establecer nuevas prescripciones o, en su caso, exigir el inicio del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental. El promotor deberá comunicar al Departamento de Medio Ambiente, con un plazo mínimo de un mes, la fecha del comienzo de la ejecución del proyecto.

Respecto al relieve, la flora, la fauna y la vegetación y las medidas restauradoras.

Cuatro. Se presentará, en el tramite administrativo del otorgamiento del derecho minero, el preceptivo Proyecto de Restauración de la explotación, conforme a lo dispuesto en el Decreto 98/1994, de 26 de abril de la Diputación General de Aragón, sobre normas de protección de medio ambiente de aplicación a las actividades extractivas en la Comunidad Autónoma de Aragón, y, en caso de resultar de aplicación, adaptado a lo dispuesto en el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras, donde se tenga en cuenta las condiciones reseñadas en la presente Declaración de Impacto Ambiental. Se justificará la compatibilidad de la explotación con el cumplimiento de lo establecido en las prescripciones de la DIA y el desarrollo de las medidas correctoras del Estudio de Impacto Ambiental, siempre que no sean contradictorias con el presente condicionado. Se incluirá el Documento de Síntesis del Estudio de Impacto Ambiental modificado en lo que sea contradictorio con la presente Resolución.

Quinto.—Se tomarán las medidas necesarias para diferenciar y aislar los acopios de tierra de montera y de tierra vegetal. En ningún caso el acopio de tierra vegetal se realizará median-



te arrastre con pala de maquinaria pesada. Deberá recogerse adecuadamente, procurando que la recogida abarque toda la potencia del suelo vegetal y trasladarse en camiones o remolques hasta los lugares de acopio o extendido.

Sexto.—Todos los taludes deberán tener continuidad con los naturales evitando saltos, aristas, resaltes, escalones o depresiones. La pendiente máxima de los mismos tras la recuperación de la zona será de 20° aproximadamente, de manera que así se evitarán problemas de erosión y se facilitará la revegetación de los taludes. Esta suavización de las pendientes de los taludes respecto a la prevista en el proyecto se realizará sin afectar a los terrenos que bordean la explotación, ni a la vegetación que sustenta. La revegetación de los taludes se efectuará, además de la siembra prevista mediante la plantación de especies arbóreas que pueblan las proximidades de la explotación. Las densidades de plantación se proyectaran motivadamente en el Plan de Restauración.

PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Séptimo. Se redactará y desarrollará el Programa de Vigilancia Ambiental adaptándolo y ampliándolo a las determinaciones del presente condicionado, de forma que concrete el seguimiento efectivo de las medidas correctoras previstas, defina responsable, métodos y periodicidad de los controles, así como el método y la forma para la corrección de las desviaciones sobre lo previsto y la detección y corrección de los posibles impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental. Se deberá completar el Programa de Vigilancia Ambiental con el establecimiento de controles durante las labores de retirada y acopio de los suelos y las de restitución del suelo y revegetación tras finalizar cada fase de explotación. Este programa asegurará el cumplimiento de las medidas contempladas en el Plan de Restauración y se prolongará por un período mínimo de dos años posteriormente a la finalización de las labores de explotación y de restauración.

Zaragoza, 21 de julio de 2010.

**El Director del Instituto Aragonés
de Gestión Ambiental,
CARLOS ONTAÑÓN CARRERA**

III. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

1. EVALUACIÓN DE RESERVAS EXPLOTABLES

1.1. MODELIZACIÓN DEL YACIMIENTO

La gravera proyectada se sitúa sobre una formación de gravas según se describe en Anejo geológico.

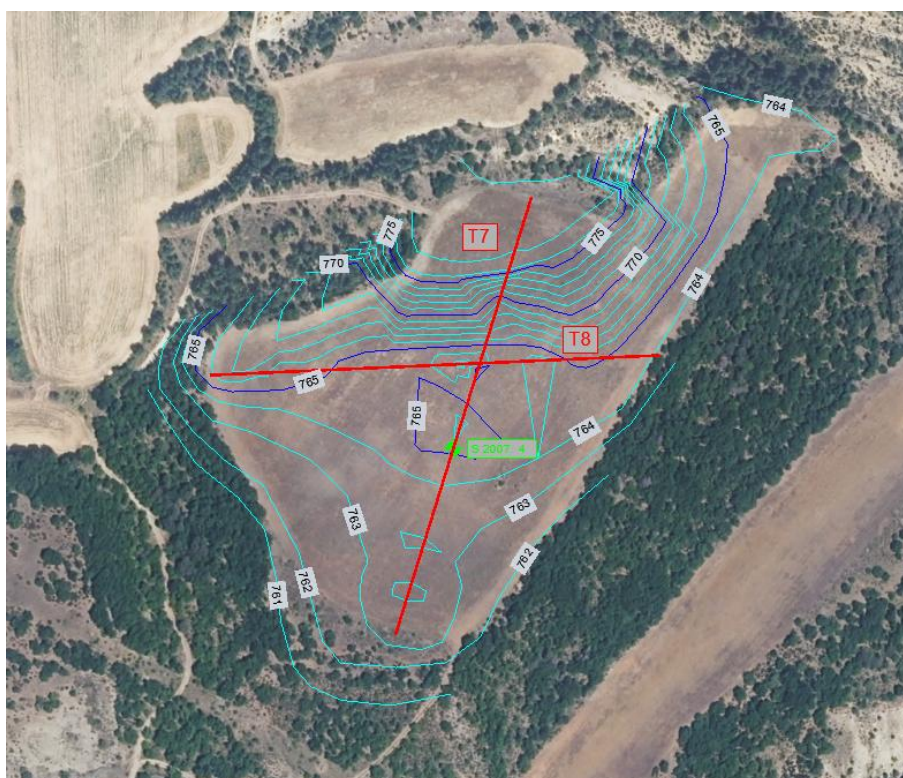
La extracción proyectada comprende una pequeña parte de dicho yacimiento.

La modelización se ha realizado tras la toma de datos del levantamiento topográfico y las investigaciones geológicas que se han llevado a cabo en la superficie afectada. Estas investigaciones han incluido:

- Calicatas
- Sondeos
- Tomografías eléctricas

En base a estas investigaciones se ha elaborado un modelo tridimensional del yacimiento, estableciendo el muro de gravas y comienzo de los materiales no aprovechables.

Estos datos son procesados como modelos digitales independientes para su posterior comparación, al generar un modelo tridimensional sobre el que se realizan las secciones geológicas necesarias.



En base a este modelo, se han podido cubicar por separado los materiales del recubrimiento, las zahorras (gravas) objeto de extracción y los materiales no aprovechables situados debajo de las zahorras.

1.2. CUBICACIÓN DE LAS RESERVAS EXPLOTABLES

La cubicación de las reservas explotables se realiza a partir del levantamiento topográfico, mediante comparación del modelo generado con la topografía obtenida de la modelización del yacimiento.

| | |
|-------------------|------------|
| Volumen Desmante | 238041,004 |
| Volumen Terraplén | 650,001 |
| Diferencia | 237391,003 |

Esta cubicación entre el modelo sin recubrimiento y la modelización del yacimiento estima unas reservas de 237.391,00 m³.

1.3. CUBICACIÓN DEL ESTÉRIL. RATIO MEDIO ECONÓMICO

Los materiales estériles que se producirán en la explotación son aquellos que, por su naturaleza, tamaño y/o dureza, no puedan ser aprovechados para uso o destino proyectado. En este caso, el volumen aprovechable es el del material extraído menos la primera capa superficial de tierra, los materiales no aprovechables (margas, arcillas, etc.) así como los rechazos por tamaño grueso de las zahorras. Estos materiales serán empleados en labores de restauración.

El volumen de la capa superficial que se ha considerado es de 16.829,53 m³. El del material de materiales no aprovechables de 5.279,33 m³ y el del rechazo de la zahorra de 9.686,91 m³, Por lo que la suma de material de rechazo esperado es de 31.795,77 m³.

Se estima que el aprovechamiento final será de 184.051,32 m³ restantes.

| | Estéril (m ³) | Mineral (m ³) |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Tierras decapado | 16.829,53 | |
| Materiales no aprovechables | 5.279,33 | |
| Rechazo zahorras | 9.686,91 | |
| Mineral | | 184.051,32 |
| TOTAL | 31.795,77 | 184.051,32 |

Considerando que el movimiento de las tierras de la capa superficial constituye el estéril, la ratio estéril/mineral se estima en 0,173.

2. RITMO Y VIDA DE LA EXPLOTACIÓN

El calendario de explotación será el del plazo que haya para la finalización del material, que, a su vez, dependerá de la demanda.

Se desconoce la demanda que puede haber en un futuro de estos materiales en la zona, por lo que no es posible establecer un tiempo de agotamiento de las reservas.

Se ha establecido un horizonte temporal de 10 años, con un aprovechamiento anual de 21.500 m³/año de material bruto, lo que equivale a 18.500 m³/año de material aprovechable y vendible.

Los procesos de restauración se realizarán de forma progresiva pero después de finalizar la explotación se estima un periodo de 2 años para las labores últimas de restauración.

3. PISTAS Y ACCESOS

Se establece un perfil tipo para la construcción de la totalidad de las pistas cuyas características serán:

Para que la pista pueda soportar un tráfico en un carril para los dos sentidos con comodidad y seguridad, la plataforma deberá tener una anchura que sea 1,5 veces la anchura de un camión vial como los que van a ser empleados en la gravera. Por ello se ha propuesto una plataforma de 4,00 m. Se dispondrá un caballón de 1,00 m de ancho en el lado del terraplén y una cuenta de 1,00 m de anchura incluida en la franja de 2,00 m que se dejará con el talud, totalizando 7 m.

| | |
|---------------------------------|--|
| Plataforma: | 4,00 m con superficie adecuada con materiales granulares |
| Cuneta: | Se excavará una cuenta de 1,00 m de ancho en la franja de 2 m junto al talud |
| Caballón de seguridad: | En los lados con posible caída con anchura de 1 m. |
| Anchura total | 7 m |
| Pendiente media longitudinal: | 10 % de pendiente media máxima. |
| Pendiente puntual longitudinal: | 15 % de pendiente media máxima. |
| Pendiente transversal: | 1-2% hacia el interior (talud ascendente) |

A partir de esta pista, el acceso a las distintas bermas se realizará por accesos que se vayan adaptando al desarrollo del frente.

Además de las condiciones de anchura y pendientes se velará para que el firme de los mismos se encuentre en buenas condiciones favoreciendo la salida de las aguas y el mantenimiento de la superficie de rodadura.

También se ha tenido en cuenta a la hora de diseñar el trazado de las pistas el radio de giro de la maquinaria (15 m).

En situación final, se dejará un camino de 5,00 de ancho para su posterior uso por los vehículos agrícolas, tal y como se refleja en el plano de "Topografía Final".

4. DIMENSIONAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PARQUE DE MAQUINARIA

En el momento de redactar el presente proyecto no se tiene la seguridad de qué equipos van a emplearse en la explotación de la gravera, pero si se establecen las condiciones que han de cumplir. En este apartado se recogen las características en cuanto a su capacidad de arranque y dimensiones.

Los cálculos de las necesidades de equipos se han realizado considerando una jornada laboral de trabajo de 8 horas.

4.1. EQUIPOS DE ARRANQUE Y CARGA

El equipo de carga deberá ser capaz de realizar un arranque de materiales de acuerdo con los ritmos de explotación previstos: 27.615 m³/año, 125,52 m³/día, 15,69 m³/h y de realizar de forma simultánea las labores de restauración proyectados consistentes en reperfilado de plaza y taludes.

Se estima que las necesidades de tiempo para las labores de restauración serán de un 10% de la jornada laboral.

Contaremos además que el material extraído tiene un esponjamiento aproximado del 10% del volumen que reduce el rendimiento de la maquinaria y del transporte.

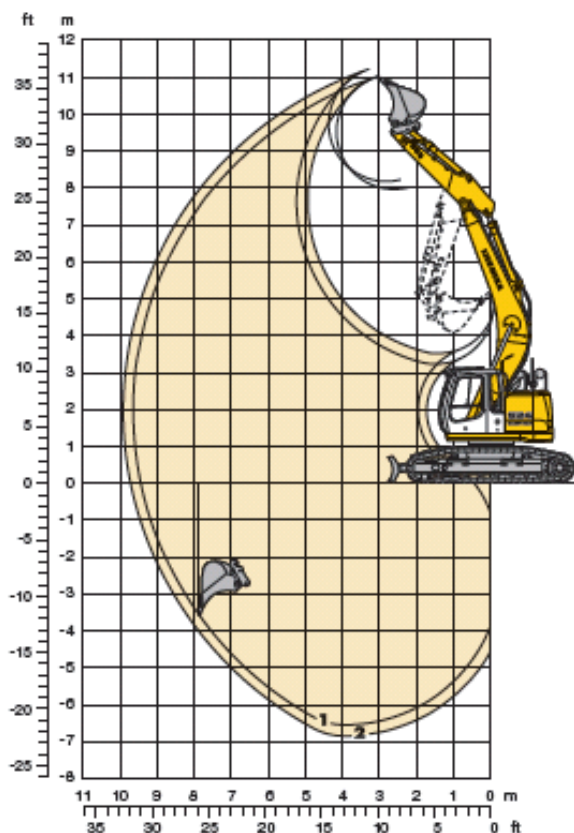
Teniendo en cuenta estos dos factores se deberán prever que la capacidad de arranque y carga de la retroexcavadora, medido sobre perfil debe ser de 15,69 m³/hora, lo que supone un volumen de 17,26 m³/hora contando con el esponjamiento de los materiales.

En cuanto a las dimensiones de los equipos será necesario que la retroexcavadora asignada a la explotación sea capaz de alcanzar una profundidad de al menos 5,5 metros, con una longitud de alcance de 13 m para que sea capaz de realizar el reperfilado de los taludes de 26º en una pasada o bien esta capacidad de alcance podría ser inferior adecuado la altura de los taludes en la fase final a la longitud de alcanza o realizando el reperfilado de las superficies con buldócer.

En el mercado existen numerosas máquinas que cumplen con estas especificaciones, considerando como una de las posibles a emplear la Liebherr 924 Compac o superior.

Equipo retro

con pluma monobloc de 5,70 m



Curvas de excavación con adaptador de cambio rápido

| | 1 | 2 |
|--------------------------------|---------|-------|
| Largo del balancín | m 2,65 | 2,95 |
| Profundidad máx. de excavación | m 6,55 | 6,85 |
| Alcance máx. a nivel del suelo | m 9,45 | 9,70 |
| Altura máx. de descarga | m 7,95 | 8,15 |
| Altura máx. a los dientes | m 11,00 | 11,20 |

Fuerzas excavadoras sin adaptador de cambio rápido

| | 1 | 2 |
|--------------------------|--------|------|
| Fuerza de excavación ISO | kN 111 | 103 |
| | t 11,3 | 10,5 |
| Fuerza de arranque ISO | kN 141 | 141 |
| | t 14,4 | 14,4 |

con adaptador de cambio rápido

| | | |
|--------------------------|--------|------|
| Fuerza de excavación ISO | kN 105 | 97 |
| | t 10,7 | 9,9 |
| Fuerza de arranque ISO | kN 117 | 117 |
| | t 11,9 | 11,9 |

Fuerza máx. de arranque ISO
sin adaptador de cambio rápido con cuchara tipper 158 kN (16,1 t)

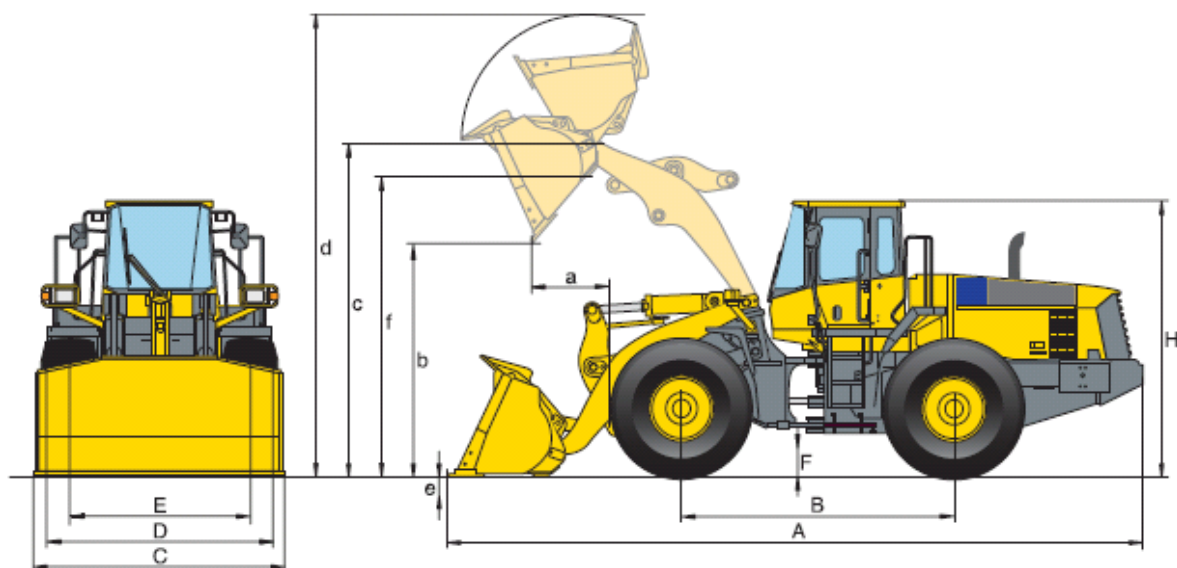
Peso operativo y presión sobre el suelo

El peso operativo incluye la máquina base con pluma monobloc de 5,70 m, balancín de 2,95 m, adaptador BW 48 y cuchara retro de 0,80 m³ de capacidad.

| Chasis HD-SL | | sin hoja | | | con hoja | | |
|------------------------|--------------------|----------|-------|-------|----------|-------|-------|
| Ancho de tejas | mm | 500 | 600 | 750 | 500 | 600 | 750 |
| Peso | kg | 25150 | 25400 | 26050 | 28850 | 27200 | 27650 |
| Presión sobre el suelo | kg/cm ² | 0,62 | 0,52 | 0,43 | 0,67 | 0,56 | 0,46 |

| Cuchara retro | sin adaptador de cambio rápido | | | | con adaptador de cambio rápido | | | | |
|---|--------------------------------|------|------|------|--------------------------------|------|------|------|------|
| | Ancho de corte | mm | 850 | 1050 | 1250 | 1400 | 850 | 1050 | 1250 |
| Capacidad según ISO 7451 | m ³ | 0,60 | 0,80 | 1,00 | 1,15 | 0,60 | 0,80 | 1,00 | 1,15 |
| Peso cuchara estándar con dientes Liebherr Z 35 | kg | 540 | 620 | 720 | 780 | 550 | 630 | 730 | 790 |
| Peso específico del material con balancín de 2,65 m | t/m ³ | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 |
| con balancín de 2,95 m | t/m ³ | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,5 |

En el caso de optar por la extracción y carga mediante pala frontal esta deberá tener unas dimensiones tales que permitan alcanzar una altura de cazo de 4 m. Dentro de las palas más habituales que cumplen con estas características se encuentra la Komatsu WA380.



| Prestaciones - Trabajo con cuchara | | | | | | | | | |
|--|------------------|-------------|---------|-----------------|---------|-------------|---------|-------------|---------|
| Tipo de cuchara | | Universal | | Obras de tierra | | Acopios | | Heavy Duty | |
| | | sin dientes | con ACA | sin dientes | con ACA | sin dientes | con ACA | sin dientes | con ACA |
| Capac. cuchara (amonton. ISO 7546) | m ³ | 3,1 | 3,3 | 3,1 | 3,3 | 3,5 | 3,6 | 3,0 | 3,2 |
| Código de venta | 3919- | C01 | C03 | C41 | C43 | C35 | C38 | C28 | C30 |
| Peso de descarga | t/m ³ | 1,8 | 1,7 | 1,8 | 1,7 | 1,6 | 1,55 | 1,85 | 1,7 |
| Peso de la cuchara sin dientes | kg | 1.380 | 1.600 | 1.510 | 1.730 | 1.660 | 1.880 | 1.685 | 1.905 |
| Carga basculante estática, recta | kg | 15.310 | 15.090 | 15.180 | 14.960 | 15.030 | 14.810 | 15.005 | 14.785 |
| Carga basculante estática, 40° articul. | kg | 13.605 | 13.385 | 13.475 | 13.255 | 13.325 | 13.105 | 13.300 | 13.080 |
| Potencia hidráulica de arranque | kN | 164 | 155 | 164 | 155 | 158 | 150 | 175 | 165 |
| Potencia elevación hidráulica en el suelo | kN | 182 | 177 | 182 | 177 | 179 | 174 | 187 | 182 |
| Peso orden de trabajo (sin peso adicional) | kg | 17.765 | 17.985 | 17.895 | 18.115 | 18.045 | 18.265 | 18.070 | 18.290 |
| Radio giro sobre canto ext. neumáticos | mm | 5.925 | 5.925 | 5.925 | 5.925 | 5.925 | 5.925 | 5.925 | 5.925 |
| Radio giro sobre esquina de la cuchara | mm | 6.580 | 6.605 | 6.580 | 6.605 | 6.605 | 6.625 | 6.550 | 6.570 |
| a Alcance a 45° | mm | 1.080 | 1.110 | 1.080 | 1.110 | 1.120 | 1.150 | 1.020 | 1.050 |
| b Altura de descarga a 45° | mm | 2.970 | 2.895 | 2.970 | 2.895 | 2.935 | 2.855 | 3.020 | 2.945 |
| c Altura del punto de giro de la cuchara | mm | 4.076 | 4.076 | 4.076 | 4.076 | 4.076 | 4.076 | 4.076 | 4.076 |
| d Altura del canto superior de la cuchara | mm | 5.450 | 5.450 | 5.450 | 5.450 | 5.450 | 5.450 | 5.450 | 5.450 |
| e Profundidad de excavación | mm | 90 | 120 | 90 | 120 | 90 | 120 | 90 | 120 |
| f Altura útil de transbordo | mm | 3.795 | 3.795 | 3.795 | 3.795 | 3.795 | 3.795 | 3.795 | 3.795 |
| A Longitud total, cuchara en el suelo | mm | 8.120 | 8.195 | 8.120 | 8.195 | 8.175 | 8.250 | 8.040 | 8.115 |
| B Distancia entre ejes | mm | 3.300 | 3.300 | 3.300 | 3.300 | 3.300 | 3.300 | 3.300 | 3.300 |
| C Ancho de la cuchara | mm | 2.926 | 2.926 | 2.926 | 2.926 | 2.926 | 2.926 | 2.916 | 2.916 |
| D Ancho sobre neumáticos | mm | 2.695 | 2.695 | 2.695 | 2.695 | 2.695 | 2.695 | 2.695 | 2.695 |
| E Ancho de vía | mm | 2.160 | 2.160 | 2.160 | 2.160 | 2.160 | 2.160 | 2.160 | 2.160 |
| F Altura sobre el suelo | mm | 449 | 449 | 449 | 449 | 449 | 449 | 449 | 449 |
| H Altura total | mm | 3.374 | 3.374 | 3.374 | 3.374 | 3.374 | 3.374 | 3.374 | 3.374 |

En cualquier caso, ha de entenderse que la maquinaria a la que se hace referencia en este proyecto podrá ser sustituida por otra de similares o mejores características en el momento de realizar la extracción, reflejando en la documentación de la grava la maquinaria que finalmente se asigne a la misma.

4.2. EQUIPOS DE TRANSPORTE

El presente proyecto hace referencia únicamente a los vehículos de transporte con los que se contará en la explotación para el movimiento interno de los materiales dado que el suministro de la zahorra se realizará en la propia gravera a las empresas constructoras o transportistas.

El equipo idóneo para los trabajos internos es un dumper.

Estos equipos cuentan con un volquete de 7 m³ y dado que los ciclos de carga y descarga serán muy cortos (se han estimado en un máximo de 10 minutos) realizará un trasiego de materiales de aproximadamente 38 m³/hora (medidos sobre volquete o de 34,5 m³/hora (medidos sobre perfil).

El volumen de tierra vegetal a transportar es de 16.468 m³.

Este movimiento de tierra vegetal supone la preparación de una superficie de 86 m²/hora.

La dedicación del vehículo de transporte a la retirada de tierras se calcula en 194 horas.

La dedicación para la restauración podrá ser reducida debido a que a medida que avance la explotación la tierra no será acopiada, sino que se realizará un capaceo sobre las superficies explotadas para proceder a su restauración progresiva.

La realización de estas tareas de preparación del terreno se realizará de forma intermitente a medida que avance la explotación, con mayor intensidad en el inicio dado que la proporción de zahorra-tierra vegetal es menor.

4.3. EQUIPOS AUXILIARES

Se podrán necesitar los siguientes equipos:

- Buldócer para retirada de tierra vegetal y mantenimiento de accesos y pistas.
- Camión cisterna para realizar el suministro de gasóleo.
- Cuba de riego de pistas y accesos.

5. CÁLCULOS GEOTÉCNICOS DE ESTABILIDAD DE TALUDES DE BANCO

Los cálculos justificativos de estabilidad quedan reflejados en anejo correspondiente.

6. PROPUESTA DE GARANTÍA FINANCIERA

La ejecución del plan de restauración de la actividad minera deberá garantizarse, en aplicación del Real Decreto 975/2009, de 12 de junio sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras y sus modificaciones.

La propuesta de garantía financiera para la ejecución de las labores de restauración se calcula a partir de las partidas del presupuesto de ejecución material incluido en este Proyecto de Explotación. Estas partidas incluyen todas aquellas labores necesarias para la ejecución del Plan de Restauración completo.

| Código | Capítulo | Total € |
|--------|--|------------------|
| C03 | RESTAURACIÓN | 40.978,22 |
| | PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL | 40.978,22 |
| | 13 % Gastos generales | 5.327,17 |
| | 6 % Beneficio industrial | 2.458,69 |
| | Suma | 48.764,08 |
| | 21 % IVA de contrata | 10.240,46 |
| | TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA | 59.004,54 |

Así la cuantía para la ejecución por contrata de las labores incluidas en el Plan de Restauración asciende a **CINCUENTA Y NUEVE MIL CUATRO euros y CINCUENTA Y CUATRO céntimos (59.004,54 €)**.

Berriain, diciembre de 2.025.

Pedro Galdeano Goicoa
Ingeniero técnico de minas

IV. PRESUPUESTO

1. PRESUPUESTO GENERAL

El presupuesto que se adjunta ha considerado la totalidad de la superficie y labores a desarrollar, tanto en lo que a la explotación de la zona de extracción se refiere, como a la restauración de las zonas actualmente explotadas y la ahora proyectada extraer.

El presupuesto de ejecución material de la **EXPLOTACIÓN Y RESTAURACIÓN TOTAL** asciende a la cantidad de **DOSCIENTOS NOVENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS TRES euros y VEINTICINCO céntimos (291.803,25 €)**.

| Código | Capítulo | Total € |
|--------|--|-------------------|
| C01 | EXPLOTACIÓN | 200.524,87 |
| C02 | SEGURIDAD | 19.683,64 |
| C03 | RESTAURACIÓN | 40.978,22 |
| C04 | MEDIDAS CORRECTORAS Y PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL | 30.616,52 |
| | PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL | 291.803,25 |
| | 13 % Gastos generales | 37.934,42 |
| | 6 % Beneficio industrial | 17.508,20 |
| | Suma | 347.245,87 |
| | 21 % IVA de contrata | 72.921,63 |
| | TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA | 420.167,50 |

Se adjunta desarrollo del presupuesto en apartados siguientes.

Berain, diciembre de 2.025.

Pedro Galdeano Goicoa
Ingeniero técnico de minas

2. MEDICIONES

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

| Código | Descripción | Uds. | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Medición | Precio | Presupuesto |
|--------|-------------|------|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------|
|--------|-------------|------|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------|

CAPÍTULO C01 EXPLOTACIÓN

| | | | | | | | | | |
|------------------|--|------|------------|--|--|------------|--|------|------------|
| D05EX0101 | M3 RETIRADA TIERRA VEGETAL | | | | | | | | |
| 1.001 | M3. Excavación en capa superficial por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo. | | | | | | | | |
| | Area decapado | 1,00 | 16.829,53 | | | 16.829,53 | | 0,47 | 7.909,88 |
| D40EX010 | M3 ARRANQUE Y CARGA DE ZAHORRAS | | | | | | | | |
| 1.002 | Arranque de zahorras naturales del perfil del terreno y carga sobre vehículos de transporte, mediante retorexavadora o pala cargadora, incluyendo personal, combustible y otros gastos necesarios. | | | | | | | | |
| | Volumen aprovechable | 1,00 | 193.738,23 | | | 193.738,23 | | | |
| | Rechazo frente | 1,00 | 5.279,33 | | | 5.279,33 | | | |
| | Rechazo 5% | 1,00 | 9.686,91 | | | 9.686,91 | | | |
| | | | | | | 208.704,47 | | 0,91 | 189.921,07 |
| D02VK451 | M3 TRANS. INT. TIERRAS <1 KM. CAR. MEC. | | | | | | | | |
| 1.003 | M3. Transporte de tierras dentro de la misma parcela u obra, con un recorrido total de hasta 1km., en camión volquete de 10 Tm., i/ p.p. de costes indirectos. | | | | | | | | |
| | Rechazo frente | 1,00 | 5.279,33 | | | 5.279,33 | | | |
| | Rechazo 5% | 1,00 | 9.686,91 | | | 9.686,91 | | | |
| | | | | | | 14.966,24 | | 0,18 | 2.693,92 |

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

| Código | Descripción | Uds. | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Medición | Precio | Presupuesto |
|--------|-------------|------|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------|
|--------|-------------|------|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------|

CAPÍTULO C02 SEGURIDAD

| | | | | | | | | | |
|--------------------------|---|--|--|--|--|--|-------|--------|--------|
| D41EA001 2.001 | Ud CASCO DE SEGURIDAD. Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE. | | | | | | 3,00 | 3,05 | 9,15 |
| D41EA210 2.002 | Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS. Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE. | | | | | | 3,00 | 13,25 | 39,75 |
| D41EC001 2.003 | Ud MONO DE TRABAJO. Ud. Mono de trabajo, homologado CE. | | | | | | 3,00 | 16,41 | 49,23 |
| D41EC010 2.004 | Ud IMPERMEABLE. Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE. | | | | | | 3,00 | 9,47 | 28,41 |
| D41EE001 2.005 | Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE. | | | | | | 3,00 | 1,89 | 5,67 |
| D41EG010 2.006 | Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR. Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE. | | | | | | 3,00 | 24,61 | 73,83 |
| D41CA040 2.007 | Ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. Entrada gravera 1,00 1,00 Peligro cantera 10,00 10,00 (perimetral) | | | | | | 11,00 | 26,18 | 287,98 |
| D38ID170 2.008 | Ud SEÑAL OCTOGONAL 90 NIVEL 1 Ud. Señal octogonal A-90, nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada. Salida gravera 1,00 1,00 Incorporación carretera 1,00 1,00 | | | | | | 2,00 | 209,01 | 418,02 |

1820-01-PE PR EIA Tesoro

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

| Código | Descripción | Uds. | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Medición | Precio | Presupuesto |
|-----------------|--|-------|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------|
| D41AA212 | Ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO | | | | | | | | |
| 2.009 | Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. | | | | | | | | |
| | Duracion de la obra | 10,00 | 12,00 | | | 120,00 | 120,00 | 156,43 | 18.771,60 |

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

| Código | Descripción | Uds. | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Medición | Precio | Presupuesto |
|--------|-------------|------|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------|
|--------|-------------|------|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------|

CAPÍTULO C03 RESTAURACIÓN

| | | | | | | | | | |
|--------------------------|--|------|-----------|--|--|-----------|-----------|------|-----------|
| D40EX010 3.001 | M3 ARRANQUE Y CARGA DE ZAHORRAS Arranque de zahorras naturales del perfil del terreno y carga sobre vehículos de transporte, mediante retorexavadora o pala cargadora, incluyendo personal, combustible y otros gastos necesarios. | | | | | | | | |
| | Movimientos restauración | 1,00 | 5.209,72 | | | 5.209,72 | 5.209,72 | 0,91 | 4.740,85 |
| D45EX011 3.002 | M3 CARGA DE ACOPIOS TIERRAS Rechazo frente Rechazo 5% Area decapado | | | | | | | | |
| | Rechazo frente | 1,00 | 5.279,33 | | | 5.279,33 | | | |
| | Rechazo 5% | 1,00 | 9.686,91 | | | 9.686,91 | | | |
| | Area decapado | 1,00 | 16.829,53 | | | 16.829,53 | | | |
| | | | | | | | 31.795,77 | 0,60 | 19.077,46 |
| D02VK451 3.003 | M3 TRANS. INT. TIERRAS <1 KM. CAR. MEC. M3. Transporte de tierras dentro de la misma parcela u obra, con un recorrido total de hasta 1km., en camión volquete de 10 Tm., i/ p.p. de costes indirectos. | | | | | | | | |
| | Rechazo frente | 1,00 | 5.279,33 | | | 5.279,33 | | | |
| | Rechazo 5% | 1,00 | 9.686,91 | | | 9.686,91 | | | |
| | Area decapado | 1,00 | 16.829,53 | | | 16.829,53 | | | |
| | | | | | | | 31.795,77 | 0,18 | 5.723,24 |
| D38PA030 3.004 | M3 EXTENDIDO TIERRAS M3. Extendido de tierra vegetal. Rechazo frente Rechazo 5% Area decapado Movimientos restauración | | | | | | | | |
| | Rechazo frente | 1,00 | 6.369,31 | | | 6.369,31 | | | |
| | Rechazo 5% | 1,00 | 9.611,12 | | | 9.611,12 | | | |
| | Area decapado | 1,00 | 16.829,53 | | | 16.829,53 | | | |
| | Movimientos restauración | 1,00 | 5.209,72 | | | 5.209,72 | | | |
| | | | | | | | 38.019,68 | 0,08 | 3.041,57 |
| D39AE051 3.005 | M2 LABOREO MECANICO DEL TERRENO M2. Laboreo mecánico del terreno para siembras, hasta una profundidad de 0,20 m.. Uso agricola | | | | | | | | |
| | Uso agricola | 1,00 | 36.840,58 | | | 36.840,58 | | | |
| | | | | | | | 36.840,58 | 0,05 | 1.842,03 |
| D39QC052 3.006 | M2 SIEMBRA S>15.000 M2 M2. Siembra en taludes para superficies mayores de 15.000 m². Forestal no arb. | | | | | | | | |
| | Forestal no arb. | 1,00 | 5.059,82 | | | 5.059,82 | | | |
| | | | | | | | 5.059,82 | 0,79 | 3.997,26 |

1820-01-PE PR EIA Tesoro

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

| Código | Descripción | Uds. | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Medición | Precio | Presupuesto |
|--------------------------|---|-------|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------|
| D39IE081 3.007 | ud ACER MONSPESSULANUM 14/16 CONTAINER ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Acer monspessulanum (Arce) de 14 a 16 cm de per. a 1 m del suelo con cepellón en container. | | | | | | | | |
| | El Tesoro | 65,00 | 0,20 | | | 13,00 | 13,00 | 48,33 | 628,29 |
| D39IC422 3.008 | Ud QUERCUS FAGINEA CONTAINER Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Quercus faginea con cepellón en container | | | | | | | | |
| | El Tesoro | 65,00 | 0,80 | | | 52,00 | 52,00 | 19,76 | 1.027,52 |
| D39AE015 3.009 | PA SEGUIMEINTO REVEGETACIÓN Pa. Cuidados culturales para mantenimiento de zonas ajardinadas. Consiste en reposición marras, riego estival, fertilización, limpieza y desbroce. | | | | | | | | |
| | Seguimeinto anual revegetación | 2,00 | | | | 2,00 | 2,00 | 450,00 | 900,00 |

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

| Código | Descripción | Uds. | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Medición | Precio | Presupuesto |
|--|--|-------|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------|
| CAPÍTULO C04 MEDIDAS CORRECTORAS Y PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL | | | | | | | | | |
| D38AP016 | m³ EXCAV/TTE. DTE. BLANDO M/MECÁNICOS | | | | | | | | |
| 4.001 | m³. Excavación en zonas de desmonte de terreno blando por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero o lugar de empleo. | | | | | | | | |
| | Camino salida carretera | 1,00 | 497,17 | 2,50 | 2,00 | 2.485,85 | | | |
| | | | | | | | 2.485,85 | 2,27 | 5.642,88 |
| D38AG014 | m² ESCARIFICADO/COMPACTADO DE FIRME | | | | | | | | |
| 4.002 | m². Escarificado y compactado del firme existente por medios mecánicos. | | | | | | | | |
| | Camino salida carretera | 1,00 | 497,17 | 5,00 | | 2.485,85 | | | |
| | | | | | | | 2.485,85 | 1,19 | 2.958,16 |
| D41MC001 | M2 MANTENIMIENTO CAPA RODADURA DE CAMINOS | | | | | | | | |
| 4.003 | M2. explanación y nivelación de caminos granulares por medios mecánicos. | | | | | | | | |
| | Camino salida carretera | 1,00 | 497,17 | 4,00 | | 1.988,68 | | | |
| | | | | | | | 1.988,68 | 0,09 | 178,98 |
| D03MT100 | Hr RIEGO DE CAMINOS MEDIANTE CUBA | | | | | | | | |
| 4.004 | Hr. Riego de caminos y superficies de rodadura mediante cuba para evitar la generación de polvo por la circulación de vehículos. Incluye agua, cuba y paso por las superficies. Incluye parte proporcional de gastos indirectos. | | | | | | | | |
| | Camino salida carretera | 10,00 | 35,00 | | | 350,00 | | | |
| | | | | | | | 350,00 | 62,39 | 21.836,50 |

3. UNITARIOS

1820-01-PE PR EIA Tesoro

| Código | Ud. | Descripción | Cantidad | Precio | Importe |
|---|----------------|---|-----------|--------|------------|
| PRECIOS UNITARIOS | | | | | |
| U01 MANO DE OBRA | | | | | |
| U01AA006 | h | Capatáz | 37,29 | 23,00 | 857,67 |
| U01AA011 | h | Peón sueltío | 39,77 | 17,73 | 705,12 |
| U01AA015 | Hr | Maquinistía o conductor | 4.253,20 | 13,39 | 56.950,35 |
| U01FR009 | h | Jardinero | 3,25 | 16,00 | 52,00 |
| U01FR013 | h | Peón ordinario jardinero | 58,50 | 13,00 | 760,50 |
| U02 MAQUINARIA | | | | | |
| U02FF020 | Hr | Bulldozer de 150 C.V. con Ripper | 38,02 | 30,00 | 1.140,60 |
| U02FK001 | Hr | Retíroexcavadora | 3.610,82 | 28,00 | 101.102,96 |
| U02FP020 | Hr | Rulo autópropulsado 8 a 10Tm | 3,98 | 32,23 | 128,28 |
| U02JA003 | Hr | Camión 10 T. basculantíe | 254,37 | 10,00 | 2.543,70 |
| U02JA010 | Hr | Camión vial 11 m3 | 350,00 | 25,00 | 8.750,00 |
| U02MT001 | PA | Manténimientío | 3.903,20 | 3,00 | 11.709,60 |
| U02SW001 | Ltí | Gasóleo A | 63.077,24 | 1,00 | 63.077,24 |
| U04 ÁRIDOS, CONGLOMERADOS, ADITIVOS Y VARIOS | | | | | |
| U04PY001 | m ³ | Agua | 6,50 | 1,65 | 10,73 |
| U21 CARPINTERÍA DE PVC | | | | | |
| U21JA075 | Hr | Mtío y averías Camión cisterna 12 m3 | 350,00 | 2,00 | 700,00 |
| U39 OBRA CIVIL Y CARRETERAS | | | | | |
| U39AA002 | h | Retíroexcavadora neumáticos | 74,58 | 38,02 | 2.835,53 |
| U39AC008 | h | Compactfador vibratíorio autópropulsado | 54,69 | 16,84 | 920,98 |
| U39AH025 | h | Camión bañera 200 CV | 24,86 | 36,48 | 906,89 |
| U39AT002 | h | Tractíor s/orugas bulldozer 140 CV | 42,26 | 42,09 | 1.778,72 |
| U40 JARDINERÍA Y RIEGO | | | | | |
| U40GA080 | Ud | Quercus fiaginea | 52,00 | 5,30 | 275,60 |
| U40GA115 | ud | Acer negundo 14-16 cm cepellón | 13,00 | 34,50 | 448,50 |
| U40MA650 | Kg | Mezcla completía siembra | 5.059,82 | 0,79 | 3.997,26 |
| U42 SEGURIDAD Y SALUD | | | | | |
| U42AA212 | Ud | Alquiler casetía oficina con aseo | 120,00 | 146,20 | 17.544,00 |
| U42CA080 | Ud | Señal típo "S" de 90x90 cm de lado | 2,00 | 209,01 | 418,02 |
| U42CA260 | Ud | Cartíel combinado de 100x70 cm. | 11,00 | 26,18 | 287,98 |
| U42EA001 | Ud | Casco de seguridad homologado | 3,00 | 3,05 | 9,15 |
| U42EA210 | Ud | Pantí.protíección contíra partí. | 3,00 | 13,25 | 39,75 |
| U42EC001 | Ud | Mono de tírabajo. | 3,00 | 16,41 | 49,23 |
| U42EC010 | Ud | Impermeable. | 3,00 | 9,47 | 28,41 |
| U42EE001 | Ud | Par de guantíes de goma. | 3,00 | 1,89 | 5,67 |
| U42EG010 | Ud | Par de botías seguri.con puntí.serr. | 3,00 | 24,61 | 73,83 |
| Z99 OTROS PRECIOS | | | | | |
| D39AE015 | PA | SEGUIMEINTO REVEGETACIÓN | 2,00 | 450,00 | 900,00 |
| U99LB001 | M2 | Laboreo agrícola | 36.840,58 | 0,05 | 1.842,03 |
| U99SG005 | Ltí | Gasóleo A | 7.000,00 | 1,10 | 7.700,00 |

4. AUXILIARES

| Código | Cantidad | Ud. | Descripción | Precio | Importe |
|--------|----------|-----|-------------|--------|---------|
|--------|----------|-----|-------------|--------|---------|

CAPÍTULO C01 EXPLOTACIÓN

A03CF005 Hr RETROEXCAVADORA ORUGAS 35 Ton.

Hr. Retroexcavadora sobre neumáticos con una potencia de 117 CV (159Kw), con una cuchara de balancín medio de capacidad 1.000 lts y un peso total de 3.880 Kg de la casa Akerman ó similar, alcance máximo 9,5 mts, altura máxima de descarga 8,8 mts., profundidad máxima de excavación vertical en ángulo de 45° de 0,5 mts, profundidad máxima de excavación vertical 4,2 mts, fuerza de arranque en los dientes de la cuchara 149 Kn, fuerza de penetración en los dientes de la cuchara 81 Kn., longitud de transporte 9 mts, altura mínima de transporte 3,25 mts, longitud de brazo 5,25 mts, i/ colocación y retirada del lugar de las obras.

| | | | | | |
|--------------------------------|--------|----|------------------------|-------|--------------|
| U02FK001 | 1,000 | Hr | Retroexcavadora | 28,00 | 28,00 |
| U01AA015 | 1,000 | Hr | Maquinista o conductor | 13,39 | 13,39 |
| U02SW001 | 16,000 | Lt | Gasóleo A | 1,00 | 16,00 |
| U02MT001 | 1,000 | PA | Mantenimiento | 3,00 | 3,00 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 60,39 |

A03FB011 Hr CAMIÓN BASCULANTE 40 Tn.

Hr. Camión basculante de dos ejes con una potencia de 138 CV DIN (102Kw), y capacidad para un peso total a tierra de 10 Tn con 4 tiempos y 4 cilindros en linea, de la casa Iveco ó similar, capaz de desarrollar una velocidad máxima cargada de 50 Km/h, una carga de 10,9 Tn y una capacidad de caja a ras de 5 m3 y de 9 m3 colmada, con un radio de giro de 5,35 mts, longitud total máxima de 6.125 mm, anchura total máxima de 2.120 mm, distancia entre ejes 3.200 mm, suspensión mediante ballestas parabólicas, barra de torsión estabilizadora de diámetro 45 mm, frenos tipo duplex y duoservo con recuperación automática.

| | | | | | |
|--------------------------------|--------|----|-------------------------|-------|--------------|
| U02JA003 | 1,000 | Hr | Camión 10 T. basculante | 10,00 | 10,00 |
| U02SW001 | 16,000 | Lt | Gasóleo A | 1,00 | 16,00 |
| U02MT001 | 1,000 | PA | Mantenimiento | 3,00 | 3,00 |
| U01AA015 | 1,000 | Hr | Maquinista o conductor | 13,39 | 13,39 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 42,39 |

| Código | Cantidad | Ud. | Descripción | Precio | Importe |
|--------|----------|-----|-------------|--------|---------|
|--------|----------|-----|-------------|--------|---------|

CAPÍTULO C03 RESTAURACIÓN

A03CF005 Hr RETROEXCAVADORA ORUGAS 35 Ton.

Hr. Retroexcavadora sobre neumáticos con una potencia de 117 CV (159Kw), con una cuchara de balancín medio de capacidad 1.000 lts y un peso total de 3.880 Kg de la casa Akerman ó similar, alcance máximo 9,5 mts, altura máxima de descarga 8,8 mts., profundidad máxima de excavación vertical en ángulo de 45° de 0,5 mts, profundidad máxima de excavación vertical 4,2 mts, fuerza de arranque en los dientes de la cuchara 149 Kn, fuerza de penetración en los dientes de la cuchara 81 Kn., longitud de transporte 9 mts, altura mínima de transporte 3,25 mts, longitud de brazo 5,25 mts, i/ colocación y retirada del lugar de las obras.

| | | | | | |
|--------------------------------|--------|----|------------------------|-------|--------------|
| U02FK001 | 1,000 | Hr | Retroexcavadora | 28,00 | 28,00 |
| U01AA015 | 1,000 | Hr | Maquinista o conductor | 13,39 | 13,39 |
| U02SW001 | 16,000 | Lt | Gasóleo A | 1,00 | 16,00 |
| U02MT001 | 1,000 | PA | Mantenimiento | 3,00 | 3,00 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 60,39 |

A03CD005 Hr BULLDOZER DE 150 CV.

Hr. Bulldozer equipado con ripper, con una potencia de 150 C.V. (123 Kw), de la casa Caterpillar ó similar, con un peso en la operación de 12.188 Kg, ejerciendo una presión sobre el suelo de 0,273 Kg/cm2, con hoja Bulldozer en forma de media U, radiador de diseño modular, frenos y embrages de dirección de discos múltiples refrigerados por aceite , bastidor de rodillos unido al tractor mediante eje pivotante y barra estabilizadora con pasadores para la eliminación de tensiones diagonales i/ colocación y retirada de la máquina del recinto de la obra.

| | | | | | |
|--------------------------------|--------|----|----------------------------------|-------|--------------|
| U02FF020 | 1,000 | Hr | Bulldozer de 150 C.V. con Ripper | 30,00 | 30,00 |
| U01AA015 | 1,000 | Hr | Maquinista o conductor | 13,39 | 13,39 |
| U02SW001 | 31,000 | Lt | Gasóleo A | 1,00 | 31,00 |
| U02MT001 | 1,000 | PA | Mantenimiento | 3,00 | 3,00 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 77,39 |

| Código | Cantidad | Ud. | Descripción | Precio | Importe |
|--------|----------|-----|-------------|--------|---------|
|--------|----------|-----|-------------|--------|---------|

CAPÍTULO C04 MEDIDAS CORRECTORAS Y PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

A03CK020 Hr APISONADORA VIBRANTE 9 Tn.

Hr. Compactador de suelos vibratorio de doble tambor de 9 Toneladas, con una potencia de 125 CV (92Kw) de la casa Caterpillar ó similar, con un peso total de 9.072 Kg, peso sobre el tambor delantero de 4.536 Kg, con una carga por cm de contacto del tambor delantero de 26,6 Kg, gama de frecuencia de la vibración: 26 a 43 Hz, amplitud nominal 0,8 mm, fuerza centrífuga máxima 11.800 dNa. Longitud en orden de trabajo 4.920 mm, altura con cabina 3.100 mm, diámetro del tambor delantero y trasero de 1.300 mm, anchura máxima 1.850 mm, motor CAT3304DIT de 4 cilindros, i/ p.p. de colocación y retirada de la obra.

| | | | | | |
|--------------------------------|--------|----|---------------------------|-------|--------------|
| U02FP020 | 1,000 | Hr | Rulo autopulsado 8 a 10Tm | 32,23 | 32,23 |
| U02SW001 | 14,000 | Lt | Gasóleo A | 1,00 | 14,00 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 46,23 |

A03MT010 Hr CAMIÓN VIAL 11m3

| | | | | | |
|--------------------------------|--------|----|-------------------------------------|-------|--------------|
| U02JA010 | 1,000 | Hr | Camión vial 11 m3 | 25,00 | 25,00 |
| U21JA075 | 1,000 | Hr | Mto y averías Camión cisterna 12 m3 | 2,00 | 2,00 |
| U01AA015 | 1,000 | Hr | Maquinista o conductor | 13,39 | 13,39 |
| U99SG005 | 20,000 | Lt | Gasóleo A | 1,10 | 22,00 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 62,39 |

5. DESCOMPUESTOS

| Código | Cantidad | Ud. | Descripción | Precio | Importe |
|--------|----------|-----|-------------|--------|---------|
|--------|----------|-----|-------------|--------|---------|

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO C01 EXPLOTACIÓN

1.001 D05EX0101 M3 RETIRADA TIERRA VEGETAL

M3. Excavación en capa superficial por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|--------------------------------|-------|-------------|
| A03CF005 | 0,005 | Hr | RETROEXCAVADORA ORUGAS 35 Ton. | 60,39 | 0,30 |
| A03FB011 | 0,004 | Hr | CAMIÓN BASCULANTE 40 Tn. | 42,39 | 0,17 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 0,47 |

1.002 D40EX010 M3 ARRANQUE Y CARGA DE ZAHORRAS

Arranque de zahorras naturales del perfil del terreno y carga sobre vehículos de transporte, mediante retorexavadora o pala cargadora, incluyendo personal, combustible y otros gastos necesarios.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|--------------------------------|-------|-------------|
| A03CF005 | 0,015 | Hr | RETROEXCAVADORA ORUGAS 35 Ton. | 60,39 | 0,91 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 0,91 |

1.003 D02VK451 M3 TRANS. INT. TIERRAS <1 KM. CAR. MEC.

M3. Transporte de tierras dentro de la misma parcela u obra, con un recorrido total de hasta 1km., en camión volquete de 10 Tm., i/ p.p. de costes indirectos.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|------------------------------|-------|-------------|
| A03FB011 | 0,004 | Hr | CAMIÓN BASCULANTE 40 Tn. | 42,39 | 0,17 |
| %CI | 0,170 | % | Costes indirectos..(s/total) | 0,07 | 0,01 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 0,18 |

| Código | Cantidad | Ud. | Descripción | Precio | Importe |
|--------|----------|-----|-------------|--------|---------|
|--------|----------|-----|-------------|--------|---------|

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO C02 SEGURIDAD

2.001 D41EA001 Ud CASCO DE SEGURIDAD.

Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|-------------------------------|------|-------------|
| U42EA001 | 1,000 | Ud | Casco de seguridad homologado | 3,05 | 3,05 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 3,05 |

2.002 D41EA210 Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS.

Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|-------------------------------|-------|--------------|
| U42EA210 | 1,000 | Ud | Pant.protección contra partí. | 13,25 | 13,25 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 13,25 |

2.003 D41EC001 Ud MONO DE TRABAJO.

Ud. Mono de trabajo, homologado CE.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|------------------|-------|--------------|
| U42EC001 | 1,000 | Ud | Mono de trabajo. | 16,41 | 16,41 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 16,41 |

2.004 D41EC010 Ud IMPERMEABLE.

Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|--------------|------|-------------|
| U42EC010 | 1,000 | Ud | Impermeable. | 9,47 | 9,47 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 9,47 |

2.005 D41EE001 Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL

Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|-------------------------|------|-------------|
| U42EE001 | 1,000 | Ud | Par de guantes de goma. | 1,89 | 1,89 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 1,89 |

2.006 D41EG010 Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.

Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|------------------------------------|-------|--------------|
| U42EG010 | 1,000 | Ud | Par de botas seguri.con punt.serr. | 24,61 | 24,61 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 24,61 |

2.007 D41CA040 Ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR

Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|--------------------------------|-------|--------------|
| U42CA260 | 1,000 | Ud | Cartel combinado de 100x70 cm. | 26,18 | 26,18 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 26,18 |

2.008 D38ID170 Ud SEÑAL OCTOGONAL 90 NIVEL 1

Ud. Señal octogonal A-90, nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|------------------------------------|--------|---------------|
| U42CA080 | 1,000 | Ud | Señal tipo "S" de 90x90 cm de lado | 209,01 | 209,01 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 209,01 |

2.009 D41AA212 Ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO

Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.

| | | | | | |
|--------------------------------|---------|----|----------------------------------|--------|---------------|
| U42AA212 | 1,000 | Ud | Alquiler caseta oficina con aseo | 146,20 | 146,20 |
| %CI | 146,200 | % | Costes indirectos..(s/total) | 0,07 | 10,23 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 156,43 |

| Código | Cantidad | Ud. | Descripción | Precio | Importe |
|--------|----------|-----|-------------|--------|---------|
|--------|----------|-----|-------------|--------|---------|

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO C03 RESTAURACIÓN

3.001 D40EX010 M3 ARRANQUE Y CARGA DE ZAHORRAS

Arranque de zahorras naturales del perfil del terreno y carga sobre vehículos de transporte, mediante retorexavadora o pala cargadora, incluyendo personal, combustible y otros gastos necesarios.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|--------------------------------|-------|-------------|
| A03CF005 | 0,015 | Hr | RETROEXCAVADORA ORUGAS 35 Ton. | 60,39 | 0,91 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 0,91 |

3.002 D45EX011 M3 CARGA DE ACOPIOS TIERRAS

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|--------------------------------|-------|-------------|
| A03CF005 | 0,010 | Hr | RETROEXCAVADORA ORUGAS 35 Ton. | 60,39 | 0,60 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 0,60 |

3.003 D02VK451 M3 TRANS. INT. TIERRAS <1 KM. CAR. MEC.

M3. Transporte de tierras dentro de la misma parcela u obra, con un recorrido total de hasta 1km., en camión volquete de 10 Tm., i/ p.p. de costes indirectos.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|------------------------------|-------|-------------|
| A03FB011 | 0,004 | Hr | CAMIÓN BASCULANTE 40 Tn. | 42,39 | 0,17 |
| %CI | 0,170 | % | Costes indirectos..(s/total) | 0,07 | 0,01 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 0,18 |

3.004 D38PA030 M3 EXTENDIDO TIERRAS

M3. Extendido de tierra vegetal.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|----------------------|-------|-------------|
| A03CD005 | 0,001 | Hr | BULLDOZER DE 150 CV. | 77,39 | 0,08 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 0,08 |

3.005 D39AE051 M2 LABOREO MECANICO DEL TERRENO

M2. Laboreo mecánico del terreno para siembras, hasta una profundidad de 0,20 m..

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|------------------|------|-------------|
| U99LB001 | 1,000 | M2 | Laboreo agrícola | 0,05 | 0,05 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 0,05 |

3.006 D39QC052 M2 SIEMBRA S>15.000 M2

M2. Siembra en taludes para superficies mayores de 15.000 m².

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|-------------------------|------|-------------|
| U40MA650 | 1,000 | Kg | Mezcla completa siembra | 0,79 | 0,79 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 0,79 |

3.007 D39IE081 ud ACER MONSPESSULANUM 14/16 CONTAINER

ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Acer monspessulanum (Arce) de 14 a 16 cm de per. a 1 m del suelo con cepellón en container.

| | | | | | |
|--------------------------------|--------|----|--------------------------------|-------|--------------|
| U01FR009 | 0,250 | h | Jardinero | 16,00 | 4,00 |
| U01FR013 | 0,500 | h | Peón ordinario jardinero | 13,00 | 6,50 |
| U04PY001 | 0,100 | m³ | Agua | 1,65 | 0,17 |
| U40GA115 | 1,000 | ud | Acer negundo 14-16 cm cepellón | 34,50 | 34,50 |
| %CI | 45,170 | % | Costes indirectos..(s/total) | 0,07 | 3,16 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 48,33 |

3.008 D39IC422 Ud QUERCUS FAGINEA CONTAINER

Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Quercus faginea con cepellón en container

| | | | | | |
|--------------------------------|--------|----|------------------------------|-------|--------------|
| U01FR013 | 1,000 | h | Peón ordinario jardinero | 13,00 | 13,00 |
| U04PY001 | 0,100 | m³ | Agua | 1,65 | 0,17 |
| U40GA080 | 1,000 | Ud | Quercus faginea | 5,30 | 5,30 |
| %CI | 18,470 | % | Costes indirectos..(s/total) | 0,07 | 1,29 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 19,76 |

3.009 D39AE015 PA SEGUIMEINTO REVEGETACIÓN

Pa. Cuidados culturales para mantenimiento de zonas ajardinadas. Consiste en reposición marras, riego estival, fertilización, limpieza y desbroce.

| | | | | | |
|--------------------------------|--|--|--|--|---------------|
| TOTAL PARTIDA | | | | | 450,00 |
|--------------------------------|--|--|--|--|---------------|

| Código | Cantidad | Ud. | Descripción | Precio | Importe |
|--------|----------|-----|-------------|--------|---------|
|--------|----------|-----|-------------|--------|---------|

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO C04 MEDIDAS CORRECTORAS Y PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

4.001 D38AP016 m³ EXCAV/TTE. DTE. BLANDO M/MECÁNICOS

m³. Excavación en zonas de desmonte de terreno blando por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|---|------------------------------|-------|-------------|
| U01AA006 | 0,015 | h | Capataz | 23,00 | 0,35 |
| U01AA011 | 0,015 | h | Peón suelto | 17,73 | 0,27 |
| U39AA002 | 0,030 | h | Retroexcavadora neumáticos | 38,02 | 1,14 |
| U39AH025 | 0,010 | h | Camión bañera 200 CV | 36,48 | 0,36 |
| %CI | 2,120 | % | Costes indirectos..(s/total) | 0,07 | 0,15 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 2,27 |

4.002 D38AG014 m² ESCARIFICADO/COMPACTADO DE FIRME

m². Escarificado y compactado del firme existente por medios mecánicos.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|---|---------------------------------------|-------|-------------|
| U01AA011 | 0,001 | h | Peón suelto | 17,73 | 0,02 |
| U39AT002 | 0,017 | h | Tractor s/orugas bulldozer 140 CV | 42,09 | 0,72 |
| U39AC008 | 0,022 | h | Compactador vibratorio autopropulsado | 16,84 | 0,37 |
| %CI | 1,110 | % | Costes indirectos..(s/total) | 0,07 | 0,08 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 1,19 |

4.003 D41MC001 M2 MANTENIMIENTO CAPA RODADURA DE CAMINOS

M2. explanación y nivelación de caminos granulares por medios mecánicos.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|----------------------------|-------|-------------|
| A03CK020 | 0,002 | Hr | APISONADORA VIBRANTE 9 Tn. | 46,23 | 0,09 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 0,09 |

4.004 D03MT100 Hr RIEGO DE CAMINOS MEDIANTE CUBA

Hr. Riego de caminos y superficies de rodadura mediante cuba para evitar la generación de polvo por la circulación de vehículos. Incluye agua, cuba y paso por las superficies. Incluye parte proporcional de gastos indirectos.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|------------------|-------|--------------|
| A03MT010 | 1,000 | Hr | CAMIÓN VIAL 11m3 | 62,39 | 62,39 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 62,39 |

V. PLANOS

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

2. SUPERFICIE AFECTADA

2.1. CARTOGRAFÍA

2.2. CATASTRO

2.3. COORDENADAS DE CONTORNO

3. TOPOGRAFÍA ACTUAL

4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

4.1. ALTERNATIVA 1

4.2. ALTERNATIVA 2

4.3. ALTERNATIVA 3

4.4. ALTERNATIVA 4

5. TOPOGRAFÍA FINAL

5.1. EXTRACCIÓN

5.2. RESTAURACIÓN

6. PERFILES

6.1. SITUACIÓN DE PERFILES

6.2. LONGITUDINAL Y TRANSVERSALES

7. RESTAURACIÓN

7.1. REMODELADO DEL TERRENO

7.2. USOS FINALES

8. ACCESO A ZONA EXTERIOR DE EXPLOTACIÓN “EL TESORO”

9. DESARROLLO DE LA EXPLOTACIÓN