

**MEMORIA TÉCNICA DEL PROYECTO GENERAL DE
EXPLOTACIÓN DEL RECURSO DE LA SECCIÓN A)
CALIZA, DENOMINADO**

“EL ALTO”

TOMO I. MEMORIA, PRESUPUESTO Y PLANOS

| | |
|------------|---|
| PROMOTOR: |  GRUPO CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS, S.A. CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS |
| SITUACIÓN: | T.M. MORATA DE TAJUÑA (Madrid) |

Consultor:



Diseño y Desarrollo Minero, S.L.

Madrid, febrero 2021

El presente Proyecto ha sido redactado para la Sociedad Grupo Cementos Portland Valderrivas, S.A por el equipo siguiente de la consultora Diseño y Desarrollo Minero, S.L.:

Lázaro Sánchez Castillo. Ingeniero Técnico de Minas. Coordinador del proyecto

Carlos Grima Olmedo. Dr. Ingeniero de Minas

Alfonso Campos Saucedo. Ingeniero Técnico de Minas

INDICE

TOMO I: MEMORIA Y PRESUPUESTO

1. ANTECEDENTES
2. OBJETO
3. DATOS DEL PROMOTOR
4. LOCALIZACIÓN
5. LÍMITES DE AFECCIÓN
 - 5.1. Área de explotación
 - 5.2. Edificaciones
 - 5.3. Relación de fincas colindantes
 - 5.4. Compatibilidad urbanística
6. CLASIFICACION DE LOS RECURSOS A EFECTOS MINEROS
7. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO DE APROVECHAMIENTO
8. DESTINO DE LOS MINERALES A EXTRAER
9. CARACTERIZACIÓN DEL RECURSO
 - 9.1. Geología
 - 9.2. Caracterización del recurso y del yacimiento
10. PROGRAMA Y VIDA UTIL DE EXPLOTACIÓN
11. MÉTODO DE EXPLOTACIÓN
12. OPERACIONES PREVIAS DE DESMONTE
13. SISTEMA DE ARRANQUE
14. SISTEMA DE CARGA
15. SISTEMA DE TRANSPORTE
16. DISEÑO DEL HUECO MINERO

- 16.1. TALUDES DEFINIDOS
- 16.2. BANCOS: NÚMERO Y DIMENSIONES
- 17. PISTAS, ACCESOS, RAMPAS Y CAMINOS
- 18. DRENAJE DE LA EXPLOTACION
- 19. UBICACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LAS ESCOMBRERAS
- 20. MAQUINARIA
- 21. MEDIOS HUMANOS
- 22. HORARIO Y CALENDARIO DE TRABAJO
- 23. TRATAMIENTO
- 24. COMERCIALIZACION
- 25. MEDIDAS DE SEGURIDAD
- 26. LEGISLACIÓN APLICABLE
- 27. CONCLUSIÓN

PRESUPUESTOS DE EXPLOTACION

PLANOS

MEMORIA

1. ANTECEDENTES

La Sociedad GRUPO CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS, S.A, con CIF A-31000268, y domicilio en calle María Tubau, nº 9, 28056 Madrid, es solicitante de la explotación del recurso de la Sección A) de caliza, denominada “EL ALTO”, en el término municipal de Morata de Tajuña (Madrid).

Dicha solicitud del recurso de la Sección A) se encuentra inmersa dentro de las cuadriculas mineras de la Concesión Directa de Explotación denominada Morata Valderrivas nº 2809, la cual fue otorgada por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid, con fecha 29/09/1982, con un total de 31 hectáreas, abarcando los términos municipales de Arganda del Rey, Morata de Tajuña y San Martín de la Vega.

La nueva explotación EL ALTO, que se viene a solicitar, así como la planta de beneficio que llevará asociada dentro del perímetro para el que se solicita la autorización, servirán para el abastecimiento de árido a plantas de fabricación de hormigón de la zona.

El presente proyecto constituye el documento técnico básico que define la actividad minera a desarrollar, como continuación temporal y territorial de la actividad extractiva que se está llevando hasta la fecha por la sociedad promotora en el entorno geográfico más próximo.

La necesidad de elaborar un proyecto descriptor de la actividad surge de la necesidad de cumplimiento del Decreto 2857/1978 de 25 de agosto, Reglamento General para el Régimen de la Minería, así como del RD 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, a sus Instrucciones Técnicas Complementarias (en especial la ITC SM 07.1.03 “Trabajos a cielo abierto” - BOE nº 103, de 30 de abril de 1990), así como atendiendo a lo estipulado en el art. 39 de la Ley 21/2013, de Evaluación Ambiental.

Consecuentemente, y con el objetivo de cumplir con los aludidos preceptos, se redacta este proyecto que incluye MEMORIA, PRESUPUESTO y PLANOS.

2. OBJETO

El objeto del proyecto es la elaboración de un Proyecto de Explotación, como base fundamental para solicitar el aprovechamiento de un recurso mineral, de acuerdo con la legislación minera vigente (Ley 22/1973, de Minas, RD 2857/1978 y RD 863/1985) y la elaboración del EsIA de la explotación EL ALTO, para la tramitación de tres expedientes administrativos paralelos:

- Evaluación de Impacto Ambiental, de acuerdo con la legislación vigente de la Comunidad de Madrid (Ley 2/2002, de 19 de junio, y Ley 9/2006, de 28 de abril) y la reciente Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Calificación Urbanística.
- Licencia de Actividad Calificada.

En síntesis, se trata de definir y valorar todas las acciones precisas y necesarias para llevar a cabo la explotación racional de las reservas minerales que existen dentro de los terrenos que conforman la solicitud de autorización, escogiéndose la localización y metodologías de operación precisas para que, ejecutando la actividad extractiva dentro de la legislación en materia de seguridad minera se logre simultáneamente un impacto compatible de esta actividad con el medio y se posibilite al mismo tiempo la recuperación e integración del espacio físico resultante.

De este modo, se pretende garantizar la racional explotación de los recursos minerales de caliza existentes en el área de autorización, así como el correcto tratamiento ambiental, mediante la correspondiente restauración de la misma.

El proyecto de aprovechamiento que constituye el presente documento ha servido de base descriptiva de la actividad extractiva a realizar, incluida en el EsIA, incluyendo metodologías de extracción seguras y con un criterio muy acusado de preservación medioambiental procurando una incidencia ambiental tolerable o compatible con el medio natural donde se ubica dicha actividad.

El objeto de la actividad es en todos los casos la extracción de caliza en el ámbito territorial delimitado más adelante, para su posterior tratamiento en las instalaciones de beneficio que se van a instalar dentro del propio perímetro de la autorización de explotación solicitada y de la cual se aportará el proyecto correspondiente para ser autorización por parte de la Dirección General de Industria, Energía y Minas.

El objeto del presente proyecto es la explotación de un recurso de la Sección A) de caliza, sobre una superficie neta de extracción de **132.970 m²** (13,29 hectáreas), y una producción anual en frente de 400.000 t (mineral todouno), sobre parte de los terrenos comprendidos en las parcelas 1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 22, 23, 24, 34, 35, 84, 85 y 181 del polígono 2, del plano parcelario de rústica del término municipal de Morata de Tajuña, con una superficie global temporalmente disponible de terrenos de **183.873 m²**, equivalentes a 18,87 ha.

Tanto en el área de afección del proyecto (superficie global) como la correspondiente con el área neta de extracción están incluidas las superficies de los caminos que quedan dentro de ellas, siendo estas áreas de 1.100 m², para las superficies de caminos incluidos en el área de afección neta, y de 633 m², para el

área de caminos incluidos dentro del área de retranqueos, tal y como se contempla en los Planos nº1 a 3 de esta Memoria y la fig. 2.1. adjunta.

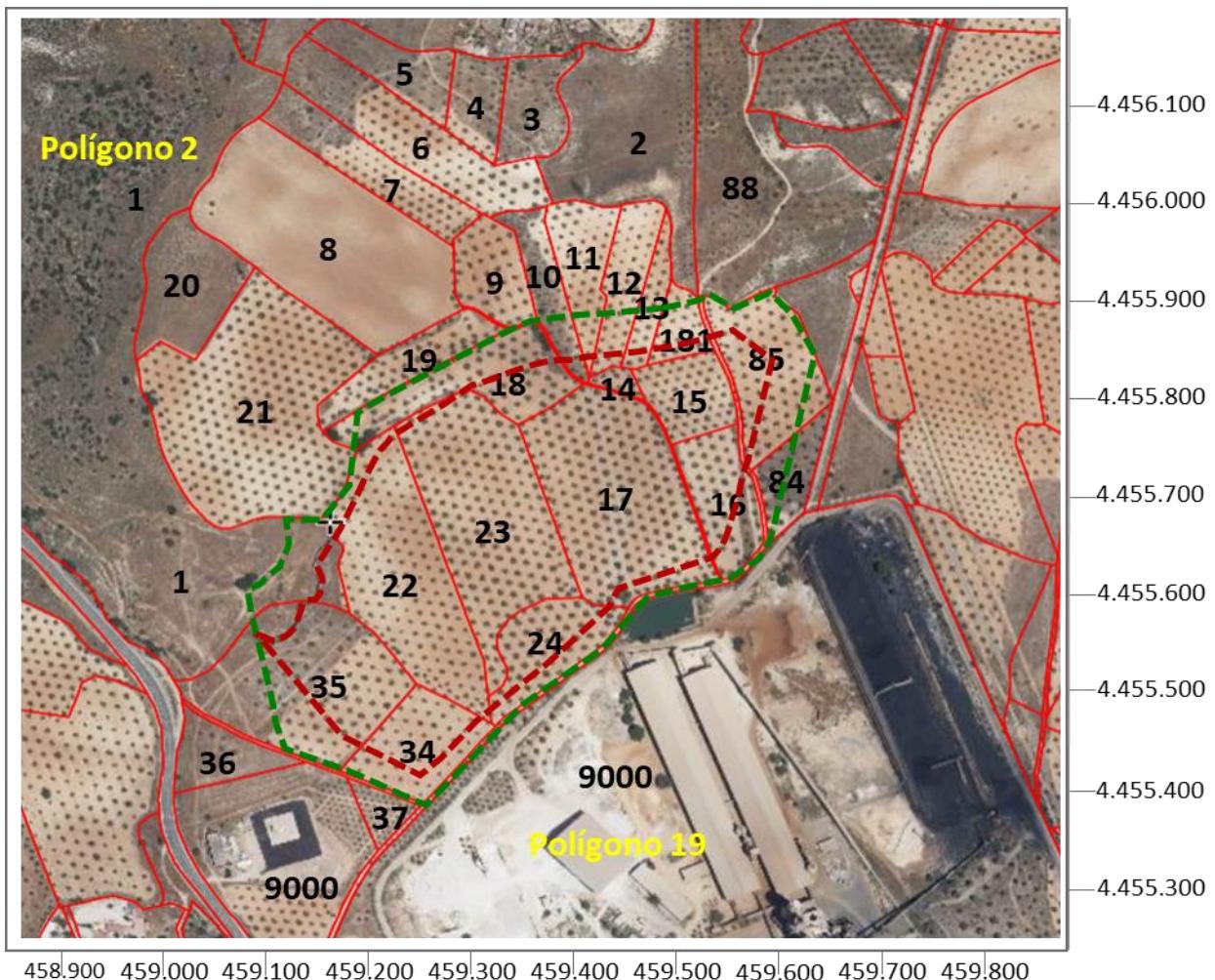


Figura 2.1. Localización catastral de EL ALTO (Ortofoto PNOA, 2014 y delimitación catastral de la Dirección General del Catastro. Datum ETRS89, Sistema de Coordenadas UTM-30).

La distribución parcelaria de las zonas propias y arrendadas (con opción a compra), con la indicación de las superficies parciales y concretas a ocupar para desarrollar la extracción s. (con retranqueos) para cada una de las parcelas catastrales contempladas en los títulos de cesión de terrenos, queda reflejada en las Tablas adjuntas 2.1 y 2.2.

Tabla 2.1. Parcelas afectadas por la solicitud de la explotación EL ALTO (Fuente: SIGPAC de la Comunidad de Madrid, <http://www.madrid.org/sigpac/>).

| Término municipal | Polígono | Parcela | Superficie (ha) | Término municipal | Polígono | Parcela | Superficie (ha) |
|-------------------|----------|---------|-----------------|-------------------|----------|---------|-----------------|
| Morata de Tajuña | 2 | 1 | 0,6148 | Morata de Tajuña | 2 | 23 | 2,8899 |
| Morata de Tajuña | 2 | 10 | 0,1659 | Morata de Tajuña | 2 | 24 | 0,9537 |
| Morata de Tajuña | 2 | 11 | 0,1067 | Morata de Tajuña | 2 | 34 | 1,0299 |
| Morata de Tajuña | 2 | 12 | 0,1984 | Morata de Tajuña | 2 | 35 | 1,9590 |
| Morata de Tajuña | 2 | 13 | 0,1661 | Morata de Tajuña | 2 | 84 | 0,1171 |
| Morata de Tajuña | 2 | 14 | 0,1079 | Morata de Tajuña | 2 | 85 | 1,2225 |
| Morata de Tajuña | 2 | 15 | 0,6999 | Morata de Tajuña | 2 | 181 | 0,3040 |
| Morata de Tajuña | 2 | 16 | 0,9000 | Caminos | 2 | ... | 0,1733 |
| Morata de Tajuña | 2 | 17 | 2,9938 | | | | |
| Morata de Tajuña | 2 | 18 | 1,2326 | | | | |
| Morata de Tajuña | 2 | 22 | 2,5518 | | | | |

Tabla 2.2 Superficies de protección y afección explotación EL ALTO.

| Polígono | Nº parcela | Superficie bruta parcela propiedad/arrendada (s/catastro) (m ²) | Superficie franja de protección (m ²) | Superficie neta de extracción (m ²) |
|-----------------------|------------|---|---|---|
| 2 | 1 | 177.707 | 4.353 | 1.795 |
| | 10 | 5.958 | 1.274 | 385 |
| | 11 | 7.540 | 970 | 97 |
| | 12 | 6.944 | 1.485 | 499 |
| | 13 | 3.554 | 1.199 | 462 |
| | 14 | 1.079 | 0 | 1.079 |
| | 15 | 6.999 | 0 | 6.999 |
| | 16 | 9.000 | 3.022 | 5.978 |
| | 17 | 29.938 | 1.811 | 28.127 |
| | 18 | 13.053 | 8.179 | 4.147 |
| | 22 | 25.518 | 2.666 | 22.852 |
| | 23 | 28.899 | 221 | 28.678 |
| | 24 | 9.537 | 2.877 | 6.660 |
| | 34 | 10.299 | 3.952 | 6.347 |
| | 35 | 26.208 | 6.095 | 13.495 |
| | 84 | 5.277 | 1.171 | 0 |
| | 85 | 13.962 | 8.870 | 3.355 |
| | 181 | 3.434 | 2.125 | 915 |
| Caminos públicos | | | | 1.100 |
| Caminos públicos | | | | 633 |
| TOTAL TERRENOS | | 384.906 | 50.270 | 132.970 |

El perímetro de la zona efectiva de extracción, teniendo en cuenta el establecimiento de una berma de protección que oscila entre los 16 m (zona Noroeste (parcela nº 22)) y 40,5 m (zona norte (parcela nº18), queda definido por las coordenadas UTM (Datum ETRS89. Huso 30) siguientes (Tabla 2.3):

Tabla 2.3. Coordenadas UTM ETRS89 del perímetro de extracción.

| COORDENADAS UTM ETRS89 AREA DE EXTRACCIÓN "EL ALTO" | | |
|---|--------------|--------------|
| PUNTO | COORDENADA X | COORDENADA Y |
| 1 | 459.321 | 4.455.838 |
| 2 | 459.299 | 4.455.824 |
| 3 | 459.237 | 4.455.786 |
| 4 | 459.213 | 4.455.757 |
| 5 | 459.192 | 4.455.703 |
| 6 | 459.170 | 4.455.679 |
| 7 | 459.170 | 4.455.673 |
| 8 | 459.167 | 4.455.661 |
| 9 | 459.160 | 4.455.654 |
| 10 | 459.155 | 4.455.643 |
| 11 | 459.154 | 4.455.637 |
| 12 | 459.159 | 4.455.625 |
| 13 | 459.158 | 4.455.617 |
| 14 | 459.157 | 4.455.605 |
| 15 | 459.153 | 4.455.599 |
| 16 | 459.140 | 4.455.596 |
| 17 | 459.141 | 4.455.586 |
| 18 | 459.136 | 4.455.575 |
| 19 | 459.116 | 4.455.557 |
| 20 | 459.096 | 4.455.559 |
| 21 | 459.116 | 4.455.530 |
| 22 | 459.161 | 4.455.467 |
| 23 | 459.178 | 4.455.448 |
| 24 | 459.267 | 4.455.412 |
| 25 | 459.298 | 4.455.448 |
| 26 | 459.330 | 4.455.482 |
| 27 | 459.400 | 4.455.539 |
| 28 | 459.426 | 4.455.558 |
| 29 | 459.445 | 4.455.580 |
| 30 | 459.455 | 4.455.599 |

| | | |
|----|---------|-----------|
| 31 | 459.467 | 4.455.617 |
| 32 | 459.483 | 4.455.624 |
| 33 | 459.523 | 4.455.631 |
| 34 | 459.557 | 4.455.637 |
| 35 | 459.574 | 4.455.687 |
| 36 | 459.596 | 4.455.786 |
| 37 | 459.617 | 4.455.857 |
| 38 | 459.573 | 4.455.882 |
| 39 | 459.547 | 4.455.879 |
| 40 | 459.321 | 4.455.838 |

El destino de los materiales a extraer en la explotación, a un ritmo de 160.000 m³ sb – 400.000 t/año a pie de frente, para su tratamiento en la planta de beneficio a instalar dentro del perímetro de autorización de la propia explotación, para producir 380.000 t/años vendibles, será su venta como materias primas de árido calizo, para los sectores de la elaboración de hormigón.

Los recursos de áridos en la región centro peninsular se localizan, fundamentalmente, en las zonas vinculadas a los grandes cursos fluviales, en especial los tributarios del Tajo, Jarama, Manzanares y Henares y terrazas bajas y medias del río Tajuña, sobre los afloramientos cuaternarios que se depositan por encima de los terciarios de la denominada Cuenca de Madrid, que abarca esta provincia y la de Toledo, los materiales calizos objeto de esta explotación se localizan dentro de esta misma Cuenca y asociados a los dominios terciarios, en las que se localizan las calizas de páramo que coronan la serie miocena.

Donde esta Unidad aflora con suficiente espesor, con un alto contenido en materiales detríticos, se explotan, desde tiempos inmemoriales los áridos calizos, aprovechando su bajo coste extractivo y la posibilidad de aumentar su ratio de beneficio tras realizar sobre ellos operaciones tan simples como el clasificado granulométrico de los materiales mediante un proceso de trituración y clasificación.

En este contexto sectorial del Grupo Cementos Portland Valderrivas pretende ampliar temporalmente su actividad en dicho sector en base a la actual y futura, a medio plazo, demanda actual de áridos calizos en la Comunidad Autónoma de Madrid, habida cuenta de los anunciados nuevos proyectos de infraestructuras públicas y de edificación de los nuevos PAUs pendientes de ejecutar en nuestra Comunidad, si bien ha de tenerse en cuenta el acusado ajuste del proyecto inicialmente planteado, a tenor de las expectativas del sector de la construcción, obra pública y edificación para la próxima década.

El yacimiento objeto de la explotación se trata de un paquete carbonatado, que presenta un ligero buzamiento de unos 10-20º hacia el SE, comprende las formaciones miocenas de la Fm. Calizas del Páramo que alcanzan un espesor medio global en la región de hasta 50 m (en la zona la potencia máxima medida se eleva a 39 m), intercalándose, localmente, entre los niveles útiles (calizas homogéneas cristalinas, y en menor medida, grumelares, tobáceas, biomicriticas y oncolíticas) diferentes niveles de arcillas, a veces de origen secundario (terra rossa) ocupando cavidades o conductos kársticos y margas, estériles a los efectos de aprovechamiento minero, de varios metros de espesor global. El nivel de muro está definido por la superficie de erosión intramiocena (techo de la Unidad Intermedia de la), dejándose, por encima de esta superficie de desarrollo un tanto irregular (no

se trata de una superficie estatigráfica) al menos un paquete de calizas de 2 m de espesor sin explotar al objeto de garantizar una transferencia de la infiltración hídrica lo más similar a la preoperacional (descarga a favor de la fisuración del paquete carbonatado).

La calificación de los terrenos según el Plan de Ordenación Urbanística de Morata de Tajuña (4-11-1992) están clasificados como Suelo Urbanizable no sectorizado.

3. DATOS DEL PROMOTOR

El solicitante de la autorización de explotación EL ALTO, es la sociedad GRUPO CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS. S.A., y con domicilio a efecto de notificaciones en:

GRUPO CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS. S.A
Calle María Tubau, nº 9
28056 Madrid
CIF A-31000268

4. LOCALIZACIÓN

La totalidad de la superficie de explotación solicitada está ubicada en el término municipal de Morata de Tajuña, de la provincia de Madrid, en el paraje denominado "Cañada Juana", situado entre la colada del Camino Viejo de Madrid, y la fábrica de cemento el Alto, en la margen oriental de la carretera comarcal M-311 de Chinchón a Morata de Tajuña, a la altura de su PK. 4,38 (Plano nº 1).

Dicho emplazamiento se justifica merced a la existencia demostrada de un depósito de calizas susceptible de ser aprovechado razonablemente por técnicas mineras, con reservas suficientes para garantizar un rendimiento económico positivo, previa disponibilidad de los terrenos (condición necesaria para la obtención de la autorización del derecho minero).

Una vez definido el área de reservas minerales, se ha restringido aún más el área de explotación atendiendo a la necesaria protección medioambiental del entorno y de los linderos, a la vez que permitiéndose el ataluzado perimetral del hueco con pendientes finales de tal forma que se permita una adecuada restitución del hueco de extracción, devolviendo al medio físico un espacio con unas adecuadas condiciones ambientales.

La altura media de los terrenos donde se pretende desarrollar la actividad planteada es de 693,2 m snm, siendo la máxima de 697 m snm, localizándose el área más elevada en el sector nororiental de los terrenos. El paquete calizo, que comprende las formaciones miocenas Fm. Calizas del Páramo, alcanza un espesor medio global en la zona de unos 13,18 m, intercalándose, localmente, entre los niveles útiles (calizas homogéneas cristalinas, y en menor medida grumelares, tabáceas, biomicríticas y oncolíticas), así como diferentes niveles de arcillas, de varios metros de espesor.

Se accede desde Madrid por la carretera M-311, desde el Puente de Arganda a Chinchón, tomando el

desvío a la fábrica de cemento El Alto, a la altura del P.K. 5.200, y desde allí circunvalando dicha fabrica, primero hacia el este y luego hacia el noroeste, y tras cruzar la denominada Vía Verde se llegaría al enlace con la pista de acceso por el sector sureste de la explotación.

Este acceso se ha diseñado al objeto de interferir lo menos posible con las vías pecuarias existentes en la zona, en concreto, la Senda de la Galiana (con una anchura legal menor de 20 m), que discurre al este de los terrenos de explotación y Camino Viejo de Madrid (con una anchura legal menor de 20 m) que discurre lindera a los terrenos del Suroeste de la explotación.

El trazado del acceso principal, a la zona del recinto minero y planta de beneficio, queda recogido en el plano nº 2 de SITUACION Y ACCESOS.

No obstante, las pistas de acceso irán desplazándose de forma simultánea con el avance de explotación, favoreciendo la restauración de los terrenos residuales de la fase extractiva.

El centro de la explotación se encuentra en el punto de coordenadas UTM (Datum ETRS89) aproximadas

X=459.355 m, e Y=4.455.688 m. La altitud en ese punto es de 694,1 m snm.

con cota máxima de 697,1 m.s.n.m. y mínima de 685,0 m.s.n.m., valores referidos a la situación actual de la superficie.

5. LÍMITES DE AFECCIÓN

5.1. Área de explotación

Los aspectos que rigen la ubicación y el modelo de contorno de la explotación son variados, a saber:

- Técnicos: la explotación debe emplazarse en terrenos donde exista el recurso mineral, y donde las características del yacimiento y de los propios materiales sean tales para que su aprovechamiento sea, con las metodologías y medios actuales, técnicamente factible a la vez que económicamente rentable. En este sentido, el yacimiento debe presentar una ratio suficiente para obtener de dicha extracción un rendimiento económico positivo.

Por otro lado, el hueco de extracción, sus accesos y la metodología de explotación deben cumplir con la legislación en materia de seguridad minera, en especial, con el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, en función, fundamentalmente, de la tecnología disponible (parque de maquinaria, a su vez función de las producciones de mineral previstas, así como metodologías específicas de arranque, carga y transporte).

- Administrativos: al tratarse del aprovechamiento de un recurso de la sección A) de caliza, la explotación debe emplazarse sobre aquellos terrenos en los que, existiendo el recurso geológico, se posea la titularidad de propiedad o documento de cesión y uso para el disfrute minero.
- Urbanísticos: la actividad extractiva, está permitida dentro del planeamiento urbanístico vigente de Morata de Tajuña (04-11-1992).
- Medioambientales: partiendo de la delimitación anterior, la actividad minera debe procurar inferir al medio unos impactos ambientales a lo sumo compatibles, y sobre los mismos debe poderse realizar técnicas preventivas, paliativas o correctivas, al objeto de que los impactos específicos y global sean tolerables. A priori, el proyecto es favorable teniendo en cuenta que se ubica fuera de zonas arboladas, siendo la superficie actual improductiva (olivares en vías de degradación y eriales, sin edificaciones).

Así, el diseño del hueco y las metodologías a emplear para el desarrollo de la actividad se deberán asignar siempre a la-s alternativa-s de menor impacto. Se huirá, en la medida de lo posible, de ubicaciones sobre áreas de contrastado valor ecológico y de zonas cercanas o visibles desde núcleos de población o la red viaria principal, con absolutas garantías de respeto al nivel freático, cuyo nivel piezométrico deberá ser controlado en todo momento.

De igual forma, los trazados de las vías pecuarias, en especial la Colada del Camino Viejo de Madrid, y los tramos más cercanos de las infraestructuras viarias, como la Vía Verde, han de preservarse no sólo de forma directa sino también en lo referente a sus respectivos servicios, garantizándose la seguridad de sus usuarios a través de la interposición de franjas de seguridad, que, para el caso de la vía pecuaria, es de 30 m.

- El nuevo proyecto permitirá la ampliación de la actividad en la zona, y con ella, la creación de

nuevos empleos estables, en el sector industrial, por un periodo de tiempo considerable (14 años).

Así, el diseño del hueco y las metodologías a emplear para el desarrollo de la actividad se deberán asignar siempre a la-s alternativa-s de menor impacto. Se huirá, en la medida de lo posible, de ubicaciones sobre áreas de contrastado valor ecológico y de zonas cercanas o visibles desde núcleos de población o la red viaria principal.

Los terrenos de afección, que se corresponden con los de arrendamiento y propiedad de la solicitud de autorización, tienen una superficie total de 18,37 ha, equivalentes a 183.783 m² de las cuales solo serán objeto de extracción (superficie útil empleada en el cálculo de reservas) unos 132.970 m² (13,29 ha), correspondiéndose el resto con las bermas de protección de linderos y caminos.

La situación exacta de los terrenos de explotación situados en el sector O de la Hoja del IGN nº 583 "Arganda", viene definida por el polígono cerrado cuyos vértices poseen las coordenadas UTM (Datum ETRS89) referidas en la Tabla 5.2.

Las bermas de protección que se han tenido en cuenta para la delimitación de la zona extractiva son 5+H, siendo H la altura del talud del banco lindero superior de explotación, salvo en el límite oriental, lindero con la Colada Camino Viejo de Madrid, donde la franja de seguridad poseerá una anchura de 30 m, contados a partir del límite de la vía pecuaria.

El perímetro de esta superficie, así como la de explotación serán objeto de replanteo en campo con el posicionamiento de los hitos definitarios de los respectivos contornos. Con vistas a obtener garantías sobre los niveles de seguridad dichos perímetros será objeto de balizamiento/señalización.

En los planos nº 2 y 3 se muestra el perímetro completo del área de explotación a escalas 1:5.000 y 1:1.000 respectivamente.

5.2. Área de afección

No obstante, se ha de contemplar una franja de desahogo alrededor del perímetro de explotación necesaria para el acceso y desenvolvimiento de maquinaria en las zonas perimetrales, para el depósito temporal de suelo, etc., por lo que el área total de afección necesaria para la ejecución total de las obras contempladas en el presente proyecto, siempre dentro de los terrenos cuya titularidad o derecho corresponden al promotor, sobre la totalidad de las parcelas a las que se tiene derecho de ocupación y aprovechamiento, alcanza una superficie de 18,38 ha (183.873 m²), si bien, en modo alguno esta superficie podrá ser objeto de labores de excavación.

El perímetro de esta superficie, que obedece a la tabla 5.2 adjunta, así como la de explotación serán objeto de replanteo en campo con el posicionamiento de los hitos definitarios de los respectivos contornos. Con vistas a obtener garantías sobre los niveles de seguridad dichos perímetros será objeto de balizamiento/señalización.

Tabla 5.2. Coordenadas UTM ETRS89 del perímetro de solicitud explotación.

| COORDENADAS UTM ETRS89 AREA DE AFECCIÓN "EL ALTO" | | |
|---|--------------|--------------|
| PUNTO | COORDENADA X | COORDENADA Y |
| 1 | 459.121 | 4.455.439 |
| 2 | 459.180 | 4.455.416 |
| 3 | 459.260 | 4.455.380 |
| 4 | 459.340 | 4.455.470 |
| 5 | 459.410 | 4.455.525 |
| 6 | 459.440 | 4.455.549 |
| 7 | 459.449 | 4.455.558 |
| 8 | 459.458 | 4.455.571 |
| 9 | 459.473 | 4.455.598 |
| 10 | 459.478 | 4.455.602 |
| 11 | 459.487 | 4.455.607 |
| 12 | 459.526 | 4.455.615 |
| 13 | 459.552 | 4.455.619 |
| 14 | 459.564 | 4.455.621 |
| 15 | 459.577 | 4.455.626 |
| 16 | 459.588 | 4.455.637 |
| 17 | 459.607 | 4.455.663 |
| 18 | 459.610 | 4.455.675 |
| 19 | 459.634 | 4.455.784 |
| 20 | 459.657 | 4.455.868 |
| 21 | 459.617 | 4.455.935 |
| 22 | 459.572 | 4.455.913 |

| | | |
|----|---------|-----------|
| 23 | 459.556 | 4.455.930 |
| 24 | 459.544 | 4.455.928 |
| 25 | 459.542 | 4.455.926 |
| 26 | 459.497 | 4.455.914 |
| 27 | 459.380 | 4.455.900 |
| 28 | 459.371 | 4.455.899 |
| 29 | 459.361 | 4.455.895 |
| 30 | 459.352 | 4.455.893 |
| 31 | 459.270 | 4.455.847 |
| 32 | 459.197 | 4.455.806 |
| 33 | 459.200 | 4.455.763 |
| 34 | 459.179 | 4.455.711 |
| 35 | 459.173 | 4.455.702 |
| 36 | 459.167 | 4.455.697 |
| 37 | 459.161 | 4.455.688 |
| 38 | 459.127 | 4.455.690 |
| 39 | 459.136 | 4.455.674 |
| 40 | 459.126 | 4.455.658 |
| 41 | 459.118 | 4.455.641 |
| 42 | 459.088 | 4.455.613 |
| 43 | 459.093 | 4.455.566 |

Faltarán por definir las ubicaciones de las futuras bases de replanteo que permitan disponer de un sistema de referencia para el oportuno control topográfico de la explotación, si bien esta labor deberá realizarse antes de que se inicie la actividad, escogiéndose de tal forma que se garantice su funcionalidad y perdurabilidad en el tiempo. Se propone que las bases de referencia (situadas paralela y exteriormente a cinco metros del límite de extracción), junto con los hitos que delimiten la concesión minera, se realicen como postes de hormigón de diámetro 10 cm y al menos 30 cm de altura, pintados en blanco para su mejor visualización.

La base cartográfica a escala 1:1.000 sobre la que se ha trabajado en este proyecto, con precisión de curvas de nivel cada metro, ha sido elaborada a partir de datos topográficos obtenidos sobre el terreno, apoyados con ORTOFOTOS SIGPAC, PLANEACAM; IBERPIX2 con capa LIDAR.

5.3. Compatibilidad urbanística

Desde el punto de vista urbanístico, el suelo afectado por el proyecto se encuentra clasificado en el planeamiento vigente en Morata de Tajuña (Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal, de 4-11-1.992) como Suelo Urbanizable sectorizado (Figura 1).

No obstante, ha de tenerse en cuenta que el Plan General aplicable al Suelo Urbanizable sectorizado, viene definido en el Plan General de Ordenación Urbana de 1992.

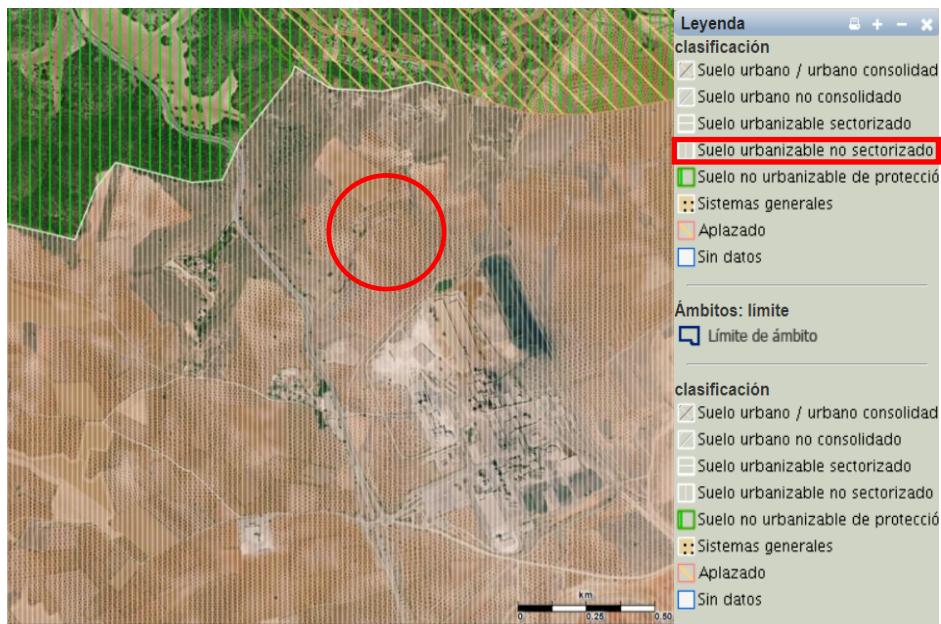


Figura 5.3. Localización Zona Planeamiento urbanístico Morata de Tajuña (Madrid).

En conclusión, desde el punto de vista urbanístico, atendiendo a las diferentes normas de planeamiento vigentes, de aplicación, **la actividad extractiva proyectada es viable sobre la totalidad de los terrenos solicitados.**

6. CLASIFICACIÓN DE LOS RECURSOS A EFECTOS MINEROS

Los recursos de áridos a explotar se clasifican, a efectos mineros dentro de la sección A, atendiendo a lo dispuesto en la Ley 22/1973 de Minas y el Reglamento general para el Régimen de la Minería (R.D. 2857/1975), al R.D. 107/1995 de 27 de enero y posterior corrección de fecha 11 de abril de 1995, por los que se fijan los criterios de valoración para configurar las secciones A), B) y C) de la Ley de Minas.

7. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO DE APROVECHAMIENTO

La Sociedad GRUPO CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS, S.A. es una sociedad con implantación regional dedicada, desde el año 1982, a la extracción y beneficio de materiales calizos, con destino a los sectores de fabricación de cementos en su fábrica situada en las inmediaciones de la nueva solicitud de extracción. Esta nueva solicitud de explotación, así como la planta de beneficio a implantar dentro del perímetro solicitado servirán para abastecer plantas de hormigón de las inmediaciones con el material de árido calizo (calizas miocenas) a obtener y clasificar en dicha planta, consiguiéndose una distribución comercial de sus productos en el sector SE de la Comunidad de Madrid, con una cuota de mercado actual cercana al 5%.

El suministro de mineral a dicha planta, con una capacidad de producción nominal máxima de 400 t/h (400.000 t/año), se realizará desde la propia explotación EL ALTO, justo dentro del mismo recinto minero que la planta a solicitar y que irá pareja con este proyecto.

Como ya se ha comentado, la solicitud para la autorización de aprovechamiento de recursos de la sección A) de caliza se justifica en base a los siguientes aspectos:

- Existencia de un depósito de materiales calcáreos subyacentes en cantidad y calidad suficientes para garantizar la nueva actividad de la empresa peticionaria en al menos 14 años, por ser susceptible de ser aprovechado con un rendimiento económico.
- El Grupo CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS posee el derecho de acceso y uso minero de los terrenos sobre los que se solicita la explotación.
- Existencia de una demanda del citado producto mineral en la zona, garantizando el mercado del producto a obtener.
- Medioambientalmente el proyecto extractivo, a priori, es favorable teniendo en cuenta que se ubica FUERA de zonas con protección, tanto medioambiental como Urbanística, por tanto, susceptible de llevar sobre ella actividades extractivas.
- El proceso de tratamiento del mineral a extraer se realizará en una planta de beneficio a instalar dentro del propio recinto minero.
- Además, se aprovecharán las siguientes sinergias:
 - Del mismo modo, la explotación solicitada se encuentra en el entorno de otras zonas dedicadas actualmente a la extracción de materiales calizos (explotación CE MORTA Valderrivas nº 2809 Nº), dentro de la cual se encuentra la nueva solicitud de explotación del recurso de la sección A) EL ALTO, lo que permite aprovechar las actuales instalaciones de los servicios auxiliares (talleres, oficinas y aseos) y los sistemas de abastecimiento de agua, combustibles y de gestión de residuos, ya implantados por El GRUPO CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS.

- El nuevo proyecto permitirá la continuidad de la actividad de la empresa solicitante, y con ella el mantenimiento de empleo estable en la zona, por un periodo de tiempo considerable.
- La metodología y la secuencia de extracción se han diseñado de modo que la ejecución del proyecto sea compatible no solo medioambientalmente sino también con la preservación de la vía pecuaria lindera.

8. DESTINO DE LOS MINERALES A EXTRAER

Como ya se ha indicado, el fin de los materiales calizos brutos extraídos será su tratamiento, exclusivo, en la planta a instalar, para producir áridos vendibles (libres de sustancias nocivas como finos y arcillas), con diferente formato granulométrico, para su venta con destino a los sectores del hormigón.

Por tanto, las labores de tratamiento en la planta a instalar estarán vinculada exclusivamente a la nueva explotación.

9. CARACTERIZACIÓN DEL RECURSO

El área regional se encuentra enclavada dentro de la denominada Fosa del Tajo (Cuenca de Madrid), rellena de materiales terciarios y cuaternarios, producto de la sedimentación de los materiales paleozoicos cristalinos de la Sierra del Guadarrama, en las estribaciones orientales del denominado Sistema Central Español.

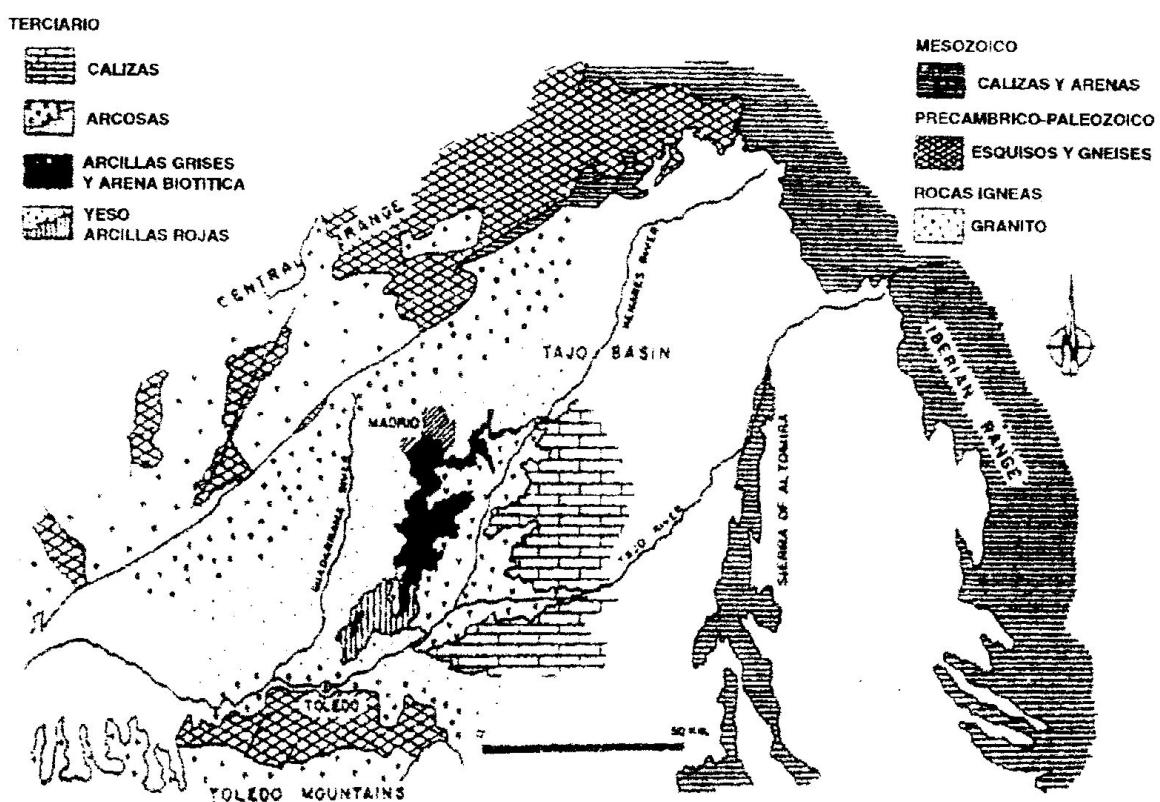


Figura 9.1- Esquema Geológico de la Cuenca del Tajo

Geológicamente los materiales que se presentan en la zona son facies sedimentarias continentales que rellenan parte de la Cuenca del Tajo, también llamada Cuenca de Madrid.

Se diferencian dos dominios fundamentales: materiales terciarios y materiales cuaternarios de los depósitos de glaciares y terrazas del río Tajuña y los arroyos asociados.

El primero de ellos lo constituyen materiales terciarios dentro de los que se reconocen los siguientes tipos de facies:

- Areniscas, arenas y arcillas superior con abundantes feldespatos y proporción variable de elementos metamórficos, que constituyen la serie roja, de la Unidad Terminal del Mioceno.
- Arcillas grises, areniscas, margas yesíferas, yesos, bentonitas y sepiolitas que forman la denominada Facies Blanca, y que localmente están coronadas por niveles carbonáticos con silex.
- Conglomerados y areniscas de la red fluvial intramiocena, separados de las unidades infrayacentes por una clara ruptura sedimentaria.
- Calizas de los Páramos que coronan la serie miocena.

El segundo dominio está formado por materiales cuaternarios de los sistemas aluviales de fondo de valle y terrazas bajas y medias del río Tajuña, así como por los depósitos autóctonos de glacis y coluvión a partir de los niveles terciarios.

Se trata, litológicamente hablando, de materiales que se distribuyen horizontalmente en una cuenca endorreica árida, en donde, en función de la zona concreta de formación dentro de esa cuenca, pueden distinguirse litofacies "de borde", de origen netamente detrítico, facies "intermedias", constituidas por materiales detríticos finos, entre los que aparecen ya minerales de neoformación, y otra con facies "centrales", donde los litotopos son predominantemente de origen químico.

Las facies "de borde" (también conocidas como facies "Madrid", "Toledo", "Guadalajara" y "Alcarria" de BENAYAS, J; PEREZ MATEOS, J. Y RIBA, O., 1960) detríticas, gruesas a finas, enlazan con depósitos gruesos en la base de los relieves del área fuente (MINGARRO, F. Y MARFIL, R., 1966), facies "intermedias" (facies "blanca"), detrítico-calizo-evaporíticas, y facies "centrales" (facies "Vallecas" y facies "gris"), evaporíticas.

La zona de Morata de Tajuña, en donde se ubica el aprovechamiento que se pretende realizar se encuadra en un complejo donde predominan las denominadas facies centrales, sobre las cuales aparecen con diverso desarrollo las facies intermedias, y en el techo, culminando el complejo sedimentario la conocida Serie carbonatada del Páramo.

Serie del Páramo

El conjunto sedimentario aflorante en el área de estudio está rematado por un complejo de facies de origen fluviolacustre, detrítico-calizos, constituyendo un ciclo sedimentario, cuya base se deposita en clara discordancia erosiva sobre las facies intermedias (CAPOTE, R. Y CARRO, S., 1968).

En campo se reconoce una serie detrítica basal de unos 6 m de potencia (desde la cota 659 a la 665 m snmm) a la cota compuesta de arcillas negras y calizas delgadas con gasterópodos, seguidas de un pequeño nivel de arenas sueltas, feldespáticas, blancas o rojizas y limos arcillosos grises o verdes. Este conjunto pasa en el techo a "calizas del páramo".

Por encima de esta serie detrítica aflora el gran paquete de calizas lacustres que conforma la superficie de la paramera de Mariagua, Peña Bermeja o Mata asnos, situada al Noreste de la localidad de Morata de Tajuña, donde se ubica la zona concreta de actuación.

Presenta abundantes variaciones locales en desarrollo y facies, oscilando entre potentes (50-80 m) masas de calizas lacustres, grises o blancas, esparcidas, compactas y duras, en bancos de 1-2 m, y calizas tobáceas con gran cantidad de tallos de plantas, y alternancias de calizas margosas, margas compactas y margas rojizas arenosas con cantos en bancos de 0,30-1 m, lo que permite establecer que se trata de una facies relativamente diacrónica dentro de un ciclo detrítico-calizo. Eventualmente pueden aparecer niveles superficiales discontinuos de encostramiento (caliche).

Por lo que respecta a la “Serie del Páramo” en su conjunto es importante señalar como las zonas con máximas potencias de la serie detrítica basal parecen coincidir también con zonas en las que existen más abundantes intercalaciones detríticas en la “caliza del páramo”, y el de que los términos esparíticos en las calizas sean muy abundantes, con gran escasez de sales solubles en los sedimentos. Todo esto sugeriría para la “Serie del Páramo” un ambiente con drenaje externo bien desarrollado, al revés que en las facies evaporíticas e intermedias, y un régimen de arterias fluviales meandriformes depositando material detrítico grueso, en cuyos interfluvios pantanosos se depositarían calizas tobáceas y lacustres.

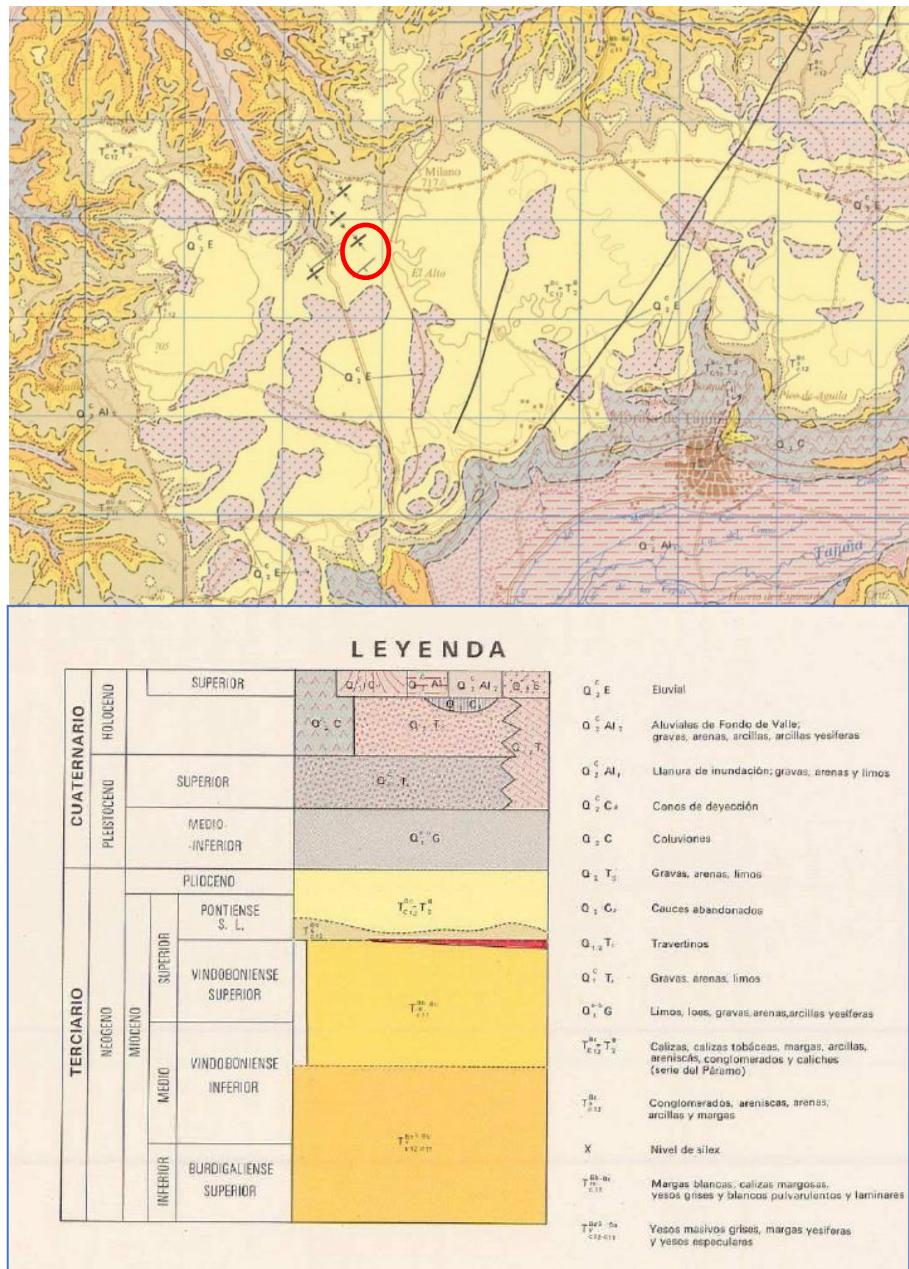


Figura 9.2: Esquema geológico del entorno de la explotación (Fuente: IGME, 1973).

GEOMORFOLOGÍA Y SEDIMENTOLOGÍA

Desde el punto de vista geomorfológico general destacan los siguientes elementos: Las altiplanicies calcáreas de los Páramos, altiplanicies debidas a una superficie de erosión intramiocena exhumada, formas de enlace entre las altiplanicies y la red fluvial (sistemas de glacis, escarpes en valles disimétricos y relieves en graderío debidos a las terrazas de los ríos Henares, Jarama y Tajuña).

Según PEDRAZA, J. (1.980) el área en un sentido más restringido y localizado estaría enclavado en una zona intermedia entre el valle del río Tajuña, con niveles de terraza bajos, medios y la campiña de Pinto-Valdemoro, y de forma aislada, colgados, niveles altos.

La evolución sedimentaria que ha sufrido la Cuenca del Tajo, ha condicionado la distribución de las facies y espesores (Alía Medina, 1960; Martín Escorza, 1976), con marcada subsidencia diferencial hacia el W y NW. Durante todo el Mioceno, la Cuenca presenta características morfológicas similares, constituyendo una cuenca endorreica asimétrica, rellena por sistemas de abanicos aluviales que convergen hacia una zona central de carácter lacustre.

En general las características de los distintos sistemas de abanicos aluviales están condicionadas durante todo este tiempo por tres factores fundamentales: Naturaleza de los bordes, Procesos tectónicos y Cambios climáticos.

Las variaciones en el tiempo de todos estos aspectos han dado lugar a la formación de las tres megasecuencias descritas anteriormente, de carácter positivo y progradante; separadas por otras discontinuidades de orden mayor, de origen tectónico y/o climático.

El área fuente de los sedimentos que se encuentran en la zona de Madrid, lo constituyen el Sistema Central, de naturaleza igneometamórfica (granitos, gneises, etc.), en la Sierra de Guadarrama y paleozoicos-metamórficos (cuarcitas, pizarras, esquistos) en Somosierra, por lo que las fracciones de mayor tamaño (gravas) se corresponderán con cuarzo, cuarcitas, y en menor medida, gneises y granitos, si bien, la erosión y/o colapso de materiales desde las superficies terciarias carbonatadas puede posibilitar la presencia, si bien minoritaria, de calizas.

El ciclo sedimentario Orleaniense superior a Vallesiense basal, tiene un marcado carácter de megasecuencia positiva en un modelo de sedimentación con evolución de facies proximales a distales desde los bordes al centro de la Cuenca y en la vertical; es decir centrípeta y endorreico (JUNCO y CALVO, 1983). El ciclo termina en la región con un depósito generalizado de calizas dolomíticas con sílex que coronan la Facies Blanca, sedimentadas en un ambiente palustre-lacustre de tipo mixto evaporítico-carbonatado.

El ciclo sedimentario del Mioceno superior comienza con una fase de karstificación sobre los carbonatos con sílex del ciclo anterior, a la que sigue el depósito de las series detríticas de la Red fluvial intramiocena de procedencia norte que evolucionan hacia ambientes palustre lacustres de agua dulce de la Caliza de los Páramos (s.s.). Este ciclo es el resultado de una reactivación tectónica que afecta fundamentalmente al Sistema Central y en menor medida a la Sierra de Altomira. Las condiciones climáticas debieron ser más húmedas que en el techo del ciclo anterior.

Durante el Neógeno el relleno de la Cuenca del Tajo se realiza en condiciones endorreicas, estableciéndose un sistema de aportes alimentado en los bordes por abanicos aluviales que se continúa en unas facies complejas de transición que pasan hacia el centro de la cuenca a evaporitas lacustres, culminadas a techo por la serie detrítico-calcárea de los Páramos.

El Neógeno que rellena la Cuenca del Tajo, tiene una gran variabilidad litológica, correspondiendo a las diferentes composiciones de las áreas fuente y de la distinta ubicación de sistemas deposicionales que normalmente son múltiples.

Los niveles litológicos presentes, descritos de muro a techo, son:

UNIDAD INTERMEDIA

Arcosas. fangos, arcillas. Paleosuelos carbonatados (Orleaniense superior-Astaraciense)

Aparecen en laderas suavizadas bajo coberturas de coluviones y glacis.

En su base se sitúa la ruptura sedimentaria que separa las unidades inferiores e intermedia que fue denominada por MARTÍN ESCORZA (1979), discordancia Complutense.

Su potencia oscila entre 45 y 90 metros.

Está constituida por arenas finas a medias arcósicas, beiges, que se presentan en niveles desde varios decímetros a 6-7 metros con intercalaciones de fangos limos y arcillas de tonos pardo-rojizos y marrones de hasta 6-7 metros de espesor. Son relativamente frecuentes los bancos centi-decimétricos de calizas y calizas arenosas de origen palustre edáfico. Localmente aparecen nivelitos con cristales lenticulares de yeso. El cemento de yeso está presente en algunos niveles.

Arcillas y margas yesíferas. Yesos. Arcosas (Orleaniense superior-Astaraciense)

Afloran en los valles del río Tajuña y los arroyos asociados en laderas suavizadas recubiertas por coluviones y depósitos de glaciado. En las partes altas de las laderas se observa una disección mayor por arroyos y barrancos encajados.

Es el resultado del paso lateral del detrítico superior por aparición de niveles yesíferos potentes. A su vez pasa lateralmente a la Facies Blanca.

Tiene un espesor máximo de 70 metros en la zona de Orusco.

Se trata de un conjunto heterolítico formado por limos y arcillas pardo rojizas y ocres que frecuentemente contienen cristales de yeso en proporciones variables, entre los que se intercalan bancos decimétricos a métricos de yesos especulares y niveles del mismo espesor de arenas arcósicas medias a finas que pueden tener cemento calcáreo o de yeso.

Arcillas y margas yesíferas, yesos. Arcillas, margas, calizas margosas y calizas dolomíticas. Facies Blanca (Orleaniense superior-Astaraciense)

Estas unidades afloran en las vertientes al pie de los páramos calizos en el sector centro meridional y oriental de la Hoja.

Se indentan al norte claramente con los materiales inferiores. Tiene un espesor máximo variable de unos 60 metros.

Está constituida por yesos microcristalinos, alabastrinos, yesos especulares y por arcillas, arcillas margo yesíferas, margas yesíferas blancas y gris verdosas. Ocasionalmente aparecen niveles de margas sepiolíticas y dolomías. El yeso cuando está incluido en las arcillas o margas es de hábito lenticular, o bien forma agregados del tipo rosas del desierto. El conjunto se presenta estratificado en capas de orden decimétrico y raramente métrico.

Los niveles carbonatos superiores de la Facies Blanca están constituidos por una alternancia de capas decimétricos e incluso métricas, margas, margocalizas, calizas más o menos dolomíticas blanquecinas y arcillas gris verdosas que pueden alcanzar un espesor próximo a los 35 metros.

Calizas dolomíticas con pseudomorfos de yeso. Sílex. Astaraciense superior

Está limitada a techo por una ruptura sedimentaria mayor que separa la Unidad intermedia de la superior cuya base la constituye la Red fluvial intramiocena de CAPOTE y CARRO (1968). Esta superficie está afectada por procesos de karstificación-disolución. Está constituido por 10-15 metros de calizas más o menos dolomíticas oqueras con texturas de disolución-sustitución de evaporitas. Contienen abundantes nódulos de sílex que pueden alcanzar tamaños del orden de un metro.

Conglomerados cuarcíticos, arcosas, arcillas y calizas limolítico arenosas. Red fluvial intramiocena. Vallesiense inferior

Afloran normalmente bajo las calizas sobre las que se desarrolla la superficie multipoligénica del Páramo de la Alcarria de Valdilecha.

Constituyen la denominada Red fluvial intramiocena de CAPOTE y CARRO (1968).

En su base se sitúa una importante ruptura sedimentaria de significado cuencal que limita la Unidad superior de JUNCO y CALVO (1983).

Presentan un espesor de entre 10-25 m.

UNIDAD SUPERIOR

Calizas y costras laminares. Principales afloramientos de costras laminares (16). Calizas de los Páramos SS. y costras laminares bandeadas y multiacintadas. Vallesiense-Turolense?. Plioceno

Morfológicamente constituye las altiplanicies de los Páramos de la Alcarria de Valdilecha-Orusco

Numerosos autores se han ocupado de las características y ambiente de sedimentación de las Calizas de los Páramos, en esta zona. H. PACHECO, F (1924) y ROYO GÓMEZ (1929) consideraban que la Caliza del Páramo se había formado en un ambiente lacustre, CAPOTE y CARRO (1968) sostienen la misma opinión y SAN JOSÉ (1975) indica que se habría formado en interfluvios pantanosos teniendo naturaleza lacustre y tobácea.

BUSTILLO (1980) hace un estudio detallado de las diferentes facies que posee la Caliza del Páramo en este sector; distingue calizas homogéneas (micritas, microesparitas o pseudoesparitas), calizas grumelares (calizas con textura grumelar debida a graveis micriticos), calizas fosilíferas (biomicritas con algas, gasterópodos y ostrácodos), calizas brechoideas (con clastos de otros tipos de calizas), calizas oncolíticas, calizas tobáceas (con facies estromatolítica y de musgos) y calizas karstificadas. Estas facies se depositan en medio subacuáticos tranquilos, lacustres, zonas pantanosas en desecación, medios palustres con brechificación, litoral- lacustre y zonas pantanosas, respectivamente.

Su espesor puede alcanzar los 45-50 metros

Sobre la caliza del Páramo deformada en suaves pliegues se desarrolla un proceso de karstificación con rellenos de terra rossa, que está fosilizada en las depresiones sinclinales por costras clásticas rojas, con un espesor máximo de 6 metros.

Erosivamente sobre cualquiera de los términos anteriores se sitúa una costra caliza laminar bandeada de hasta 1 metro de espesor máximo. Esta costra ha sido diferenciada como la unidad cartográfica 16 en algunos puntos.

Esta costra laminar tiene una estructura gruesa con láminas de 3 a 10 cm y consistencia dura a ligeramente dura. Internamente tiene una alternancia bandeada de limos carbonatados rojos con clastitos calcáreos y carbonatos blancos. Ambos contienen restos procedentes de la erosión de la terra rossa inferior.

TECTÓNICA REGIONAL

La disposición general de las capas es subhorizontal. Sin embargo, a grandes rasgos, se observa una pendiente de la superficie del Páramo entre el 5 y 6 por mil hacia el suroeste. A menor escala aparecen fallas/fracturas y pliegues que afectan a las calizas de los páramos (PÉREZ GONZÁLEZ, 1982) y a las series miocenas.

Las rupturas sedimentarias de orden mayor, presentes en toda la cuenca, deben relacionarse con eventos tectónicos e incluso climáticos.

Durante el depósito de la unidad superior del Vallesiense-Turolense y durante el Plioceno se detecta actividad tectónica en la cuenca con creación de suaves estructuras, fracturas y pliegues de amplio radio. CAPOTE y FERNÁNDEZ CASALS (1978) asocian estas estructuras a un régimen distensivo en la que la cobertura se adapta a las fallas del zócalo.

En relación con la zona de interés encontramos los siguientes elementos estructurales significativos:

- Alineación morfoestructural del Tajuña: de dirección NE-SO.
- La Caliza de los Páramos está afectada por numerosos y suaves pliegues. Todas estas deformaciones se deben fundamentalmente a la actuación de las fases de deformaciones posteriores al Vallesiense superior (Iberomanchegas I y II). El basculamiento general hacia el suroeste de la superficie de los Páramos es sincrónico y algo posterior a la génesis de las costras laminares del Plioceno superior.

Una clara actividad neotectónica regional se manifiesta por la aparición de varios niveles de Raña en el borde norte de la Cuenca, por el elevado número de terrazas de los ríos Jarama y Henares y por las evidencias existentes en todo el borde meridional del Sistema Central y Somosierra.

Según PÉREZ-GONZÁLEZ (1979) las Calizas de los Páramos, deformadas, se ven sometidas a una fase de karstificación que origina un relieve de corrosión bajo un clima alternante mediterráneo más cálido y húmedo que el actual. Este relieve es barrido durante la construcción de la primera superficie poligénica del Páramo de la Alcarria, cuyos depósitos correlativos son las costras clásticas rojas.

Después de este periodo de erosión la cuenca del Tajo tiende a ser colmatada por depósitos de edad Pliocena en algunos sectores (Series rojas de la Mesa de Ocaña). A las Series rojas de la Mesa de Ocaña sigue una segunda fase de karstificación y erosión cuyos depósitos correlativos sobre los páramos son las costras laminares bandeadas y multiacintadas, con arenas limosas rosas o rojizas.

A un nivel de mayor detalle puede indicarse que las principales unidades fisiográficas dentro del área son: la altiplanicie del Páramo calizo de la Alcarria meridional y el dominio de los valles fluviales.

La altiplanicie del Páramo calizo de la Alcarria meridional, situada en la mitad oriental de la zona en estudio, tiene una cota media de 800 m. A nivel regional, tiene una inclinación al SSW, que alcanza valores medios del 0,5 % al 0,6 %. Otros elementos geomorfológicos son las dolinas y uvalas que son de fondos planos, poco profundos y de bordes suavizados.

Otras formas importantes se corresponden con escarpes por hundimiento o por fenómenos mixtos hundimiento-disolución, como los que se evidencian en la zona norte del permiso (Barranco de la Dehesilla).

Las arterias fluviales, como el Tajuña, y más alejado, el Jarama, tienen en común la disimetría de sus valles en sección transversal. La migración de los ríos se ha efectuado hacia el SSW, en el mismo sentido que la inclinación de la Meseta.

La fisiografía de los valles es la típica de numerosos ríos de las cuencas interiores de la Meseta Ibérica. Terrazas escalonadas y a menudo en relieve invertido, en una de las márgenes y vertientes más cortas con desarrollo de glacis, en la otra. La ladera izquierda, la cuesta de los autores castellanos, está fuertemente retrotraída hacia el sur y el borde septentrional del Páramo calizo, muy disectado, se diluye formando en ocasiones una arista de separación con la cuenca-vertiente del río Tajuña.

Varias son las causas de asimetría de los valles: climáticas, litológicas o estructurales y tectónicas. Los valles parecen responder al último de los controles por adaptación, a lo largo del Pleistoceno, a direcciones preferentes determinadas en el zócalo por grandes fracturas que desnivelan los bloques y se traducen en superficie por flexiones (ALÍA, 1960; VAUDOUR, 1979).

La morfogénesis actual o subactual es importante en el sector de estudio. Áreas muy activas son la cuesta y los fondos de valle del Tajuña y del Arroyo de la Vega. En la primera actúan la erosión hídrica en lámina en las zonas de mayor pendiente y la arroyada concentrada que da origen un paisaje de acarcavamiento (badlands) singular. Estos procesos alimentan de materiales, de una manera activa, a las formas de pie de talud (conos de deyección) y al cauce. En los fondos de valle los fenómenos a destacar son el socavamiento lateral de los bancos, las avulsiones y en menor medida para el tramo de río que discurre al Sur del P.I. el estrangulamiento de meandros (PÉREZ-GONZÁLEZ, 1969).

En la planicie alcarreña, en fondos de dolina, encharcamientos temporales provocan la acumulación de finos y procesos de hidromorfia en los suelos. La caída de bloques es un fenómeno puntual en la margen derecha del Arroyo de la Vega, en la cuesta y en vertientes asociadas al Páramo calizo. Se puede decir que la disección cuaternaria de la región es alta, con zonas hoy estables o moderadamente estables en la elevada superficie del Páramo calizo de la Alcarria.

La influencia de las alternancias climáticas en la construcción del paisaje de los valles es algo que todavía falta por dilucidar. Los suelos reflejan un grado de evolución y alteración decreciente en las toposecuencias de terrazas estudiadas que indican una aridificación climática desde el Pleistoceno inferior a nuestros días, pero es necesario encontrar un modelo preciso de influencia de ese cambio climático en el modelado del relieve de los valles fluviales.

9.2. Caracterización del yacimiento

Metodología de evaluación.

Con motivo de confirmar las expectativas de existencia de recursos de áridos en el área se ha realizado por parte del GRUPO CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS, S.A. la evaluación de reservas sobre la superficie de los terrenos solicitados.

La cubicación de las reservas de todo yacimiento de recursos minerales, como el que nos ocupa, debe obedecer a una o diversas campañas de obtención de datos mínimamente fiable. En este sentido se han diseñado DOS campañas de sondeos mecánicos, representativa para la totalidad del territorio, con recuperación de testigo, ya que uno de los parámetros a tener en cuenta es la homogeneidad y la compacidad de la roca, factor que es imposible de determinar por otros métodos de prospección (p.e. sondeos a rotoperCUSIÓN con boca ciega y recuperación de polvo y métodos geofísicos).

Las campañas de sondeos han sido, además, apoyada por un reconocimiento geológico en campo con el

estudio de los escarpes perimetrales de los altiplanos, donde la mayor resistencia diferencial de los depósitos de calizas respecto de los niveles infrayacentes (arcosas) provoca fuertes pendientes y una franca posibilidad de determinar potencias reales sobre estos niveles calcáreos.

La perforación de los sondeos de reconocimiento, practicada en su totalidad con corona de diamante y sacatestigo directo, empleando agua como líquido refrigerante de la sarta de perforación, ha obtenido las muestras litológicas necesarias para la correcta interpretación geológica del yacimiento. Todos los sondeos se han realizado con una inclinación de 90º (verticales), al no conocerse de forma previa el buzamiento de los estratos a atravesar.

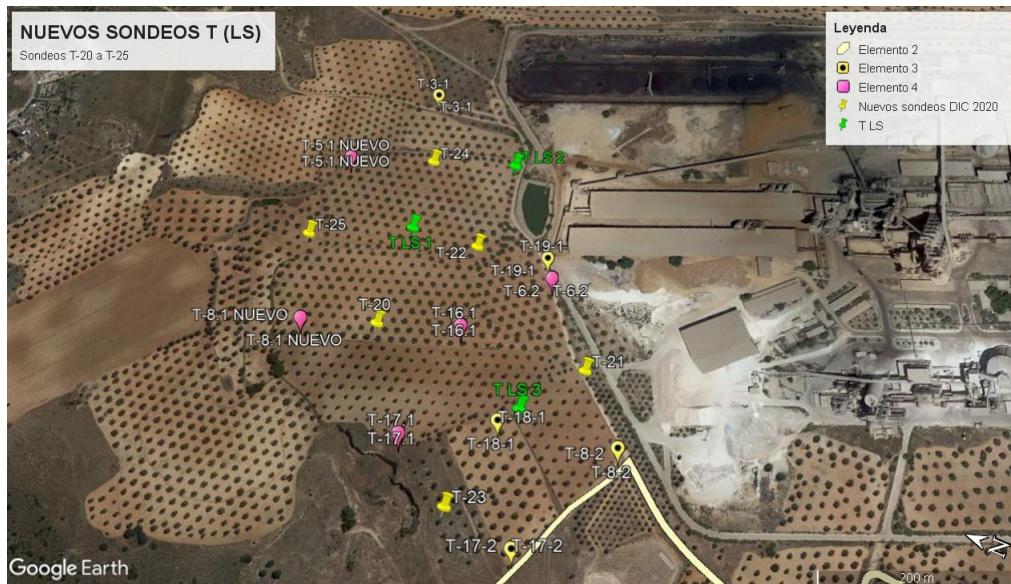


Figura 9.2.1 Posición de los sondeos 2^a Campaña

El análisis del volumen de las reservas geológicas para un fin dado, como es el caso de la posibilidad de uso de la roca, en sus distintas facies, como áridos, debe ir más allá de la simple testificación litológica, puesto que el fin último es de carácter tecnológico. Esto implica conocer la disponibilidad de los recursos que cumplen determinados requisitos tecnológicos. En este caso, atendiendo a la homogeneidad litológica de las rocas presentes, las especificaciones tecnológicas se concentran en la competencia o compacidad de las mismas, su resistencia al desgaste por rozamiento, porcentaje de arcillas, así como diversas propiedades de índole químico tales como la reactividad árido-alcalis.

En la fase preliminar se identifican, así mismo, las distintas facies litológicas presentes por cuanto pueden extrapolarse los comportamientos y resultados obtenidos sobre una roca a los demás tramos de esa misma facies, ahorrando recursos económicos y tiempo.

Así pues, la testificación de las muestras obtenidas se ha llevado a cabo desde dos aspectos fundamentales: caracterización litológica y caracterización tecnológica.

El parámetro que rige la idoneidad de las rocas bajo este último criterio es el denominado rendimiento, y se refiere al porcentaje de roca que cumple las especificaciones mínimas exigibles. Estas especificaciones son:

- Porosidad: menor del 10%
- Porcentaje de arcillas: Menor del 5% en peso (sobre testigo).
- Porcentaje de materia orgánica: Menor del 1% en peso.
- Coeficiente de desgaste de Los Angeles: Inferior al 30% para el árido grueso.

Algunos de estos parámetros ha de determinarse en Laboratorio, tras la realización de los oportunos ensayos normalizados, pero el conocimiento empírico vincula determinados comportamientos de la roca frente a determinados esfuerzos o pruebas que pueden ser practicadas en la inspección de campo, por lo que puede inferirse a cada facies un valor cualitativo de aptitud.

Por otro lado, además de los aspectos indicados relativos a las cualidades de las rocas, ha de tenerse en cuenta la calidad del yacimiento, ya que se trata de analizar la oportunidad de beneficio sobre el aprovechamiento minero de los citados recursos.

Dada la tecnología minera disponible, fundamentada en una extracción realizada a cielo abierto con el empleo de explosivos industriales, para la evaluación de reservas se descartan, a priori, los paquetes cuya concentración de roca considerada útil sea tal que el ratio de explotabilidad sea inferior a 0,25 m³/t. No obstante, como quiera que el análisis correcto debe obedecer a términos de rentabilidad económica y este factor puede ajustarse por la empresa solicitante, se estiman como útiles aquellos paquetes con relación estéril/roca útil del 1:1 en volumen (ratio: 0,46 m³/t), tomándose en función de la porosidad y grado de karstificación medio de la roca considerada como competente (15-20%) una densidad de 2,2 t/m³.

Por otro lado, ha de tenerse en cuenta el problema de dilución que un ínfimo espesor de roca puede acarrear habida cuenta de la presencia de arcillas (partículas blandas).

En función de las características expuestas, la investigación del yacimiento se ha centrado en definir el nivel o niveles de calizas con potencias superiores a 0,5 m, y concentración de roca útil en tramos con ratio superior a 0,46 m³/t, con una continuidad lateral que permita cubicar unas reservas importantes y que reúnan buenas características tecnológicas y de rendimiento. Se obvian, por estar superadas en la fase de autorización del derecho minero, otras consideraciones tales como la configuración espacial del yacimiento que permita efectuar cómodamente las labores de explotación, sin problemas de estabilidad y con una compatible incidencia medioambiental (escasez de foresta, posibilidad de control de procesos geofísicos tales como erosión, sedimentación, subsidencia o colapso, etc..), y proximidad al lugar de implantación del centro de transformación.

Los volúmenes de reservas se estiman teniendo en cuenta el número de datos de que se parte, las características del yacimiento y el sistema de cubicación empleado, factores todos ellos descritos a lo largo del informe.

En concreto, y para la campaña realizada, con el objeto de cubicar las masas de caliza que pueden ser objeto de aprovechamiento minero e industrial para áridos, y con independencia de la testificación litológica propia de cualquier reconocimiento geológico, se ha procedido con la siguiente metodología:

- Determinación de los tramos útiles de roca, por su compacidad y bajo grado de karstificación y porosidad.
 - Determinación para cada caja de sondeo de un rendimiento medio.
 - Definición de los espesores de estéril para cada punto de muestreo, definiéndose el ratio medio de cada tramo.
 - No consideración de aquellos tramos calcáreos cuya ratio supere la relación 0,46 m³/t.
 - Determinación del rendimiento medio por estación (sondeo) en función del metraje total de roca competente y la profundidad máxima de arranque, definida esta última por la profundidad de arranque de los tramos con ratio aceptable).
 - Introducción de estos valores en hojas de cálculo.
 - Configuración del plano de isopacas (isoespesores) de roca útil, con niveles cada 1 m. Este tratamiento se ha realizado con el programa SURFER 5.0 de GOLDEN GRAPHICS, por el método de Krigeaging, habida cuenta de la disposición subhorizontal de las capas, en un espacio finito de coordenadas relativas.
- 1) Interposición de los límites de la explotación, para delimitar el volumen final de las masas potencialmente explotables. Por ahora no se tiene en cuenta la interposición del límite de cota final de extracción autorizada, para delimitar, aún más, la masa explotable.
 - 2) Cálculo de las áreas por integración gráfica automática, y corrección de superficies por el método de ponderación gráfica (para cada curva de nivel se utiliza el área media con la curva de nivel inferior (Ver Fig.9.2.2) y delimitación del volumen de poliedros por área teniendo en cuenta que cada curva representa un poliedro de altura constante de 1m. Cálculo de volúmenes finales por el método de integración de poliedros o niveles.

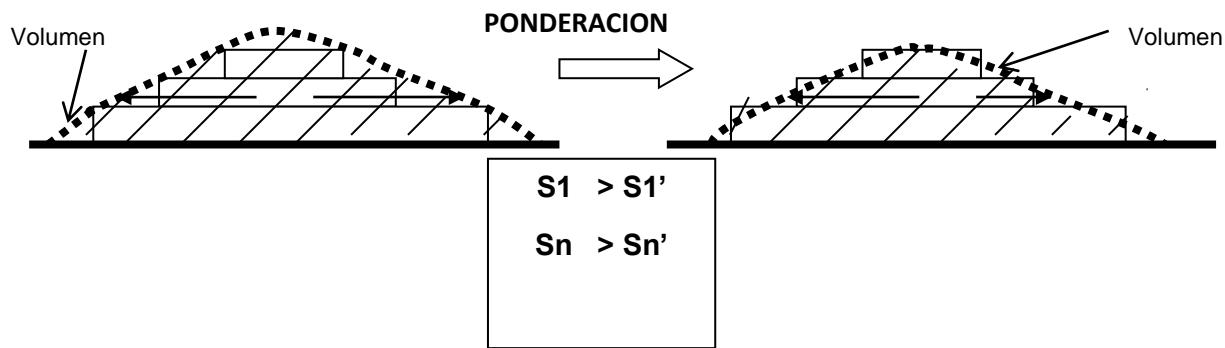
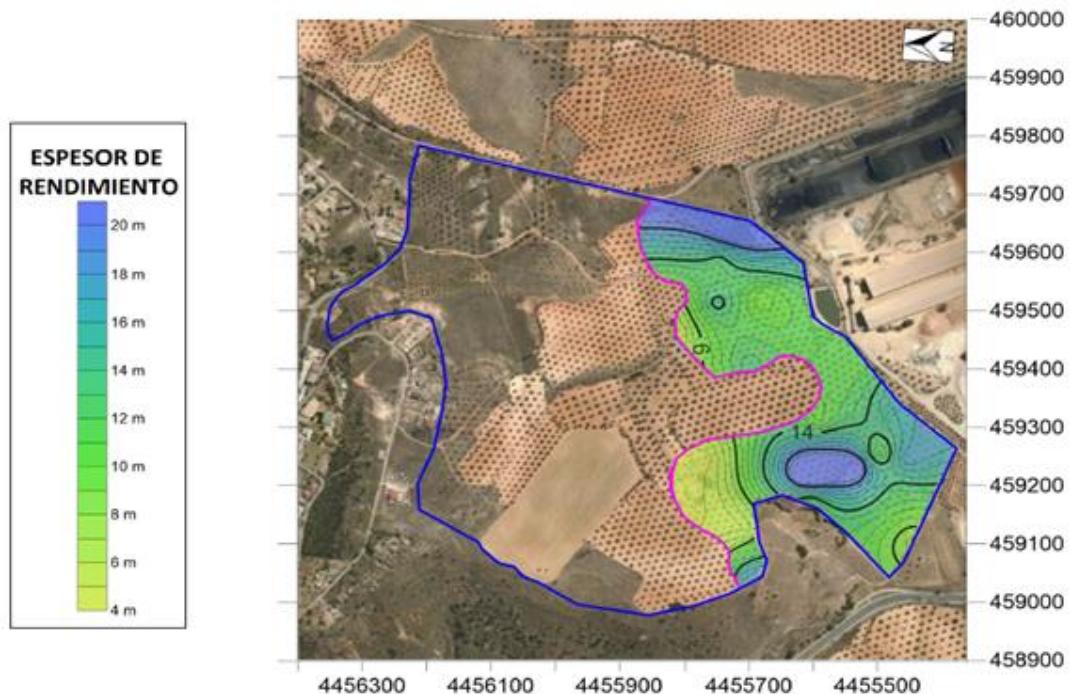
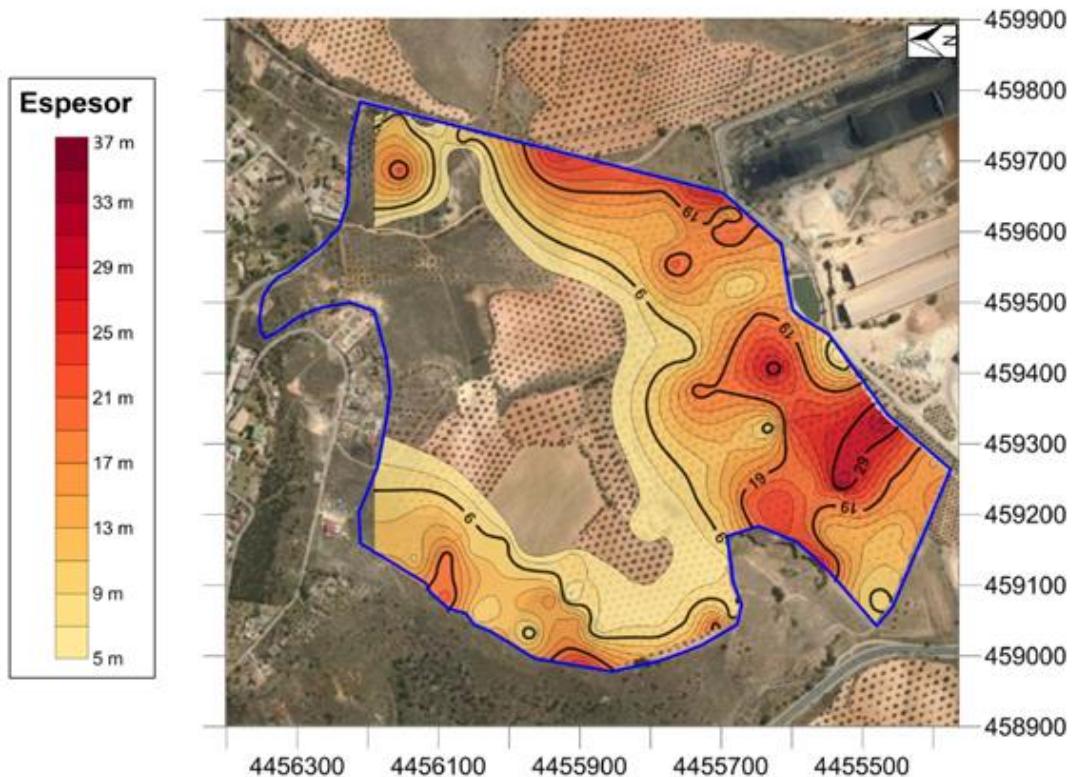


Figura 9.2.2. Método de Evaluación por niveles y corrección por el método de ponderación.

Se ha de tener en cuenta, además, que hasta el momento se había considerado la base del yacimiento como una superficie plana, cuando en realidad no lo es. No obstante, se ha tenido en cuenta las cotas absolutas de

cada sondeo, que nos ha permitido ajustar más esta consideración. Por otro lado, se han inferido los espesores de afloramiento visualizados en los escarpes de los altiplanos, al objeto de cerrar los poliedros definidos por las isopacas.



Figuras 9.2.3 y Figura 9.2.4. Poliedros de isopacas campañas testificación para la definición de espesores y rendimientos

Los resultados de la cubicación fueron los que se muestran en el cuadro adjunto (cuadro 1).

| CUBICACIÓN DE RECURSOS Y RESERVAS (COMO ÁRIDO) AUTORIZACIÓN EXPLOTACIÓN "EL ALTO" | | | | | | | | |
|---|-----------------------------------|---------------------------|---------------------|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------|
| COTA (m snm) | AREA UTIL MEDIA (m ²) | VOLUMEN (m ³) | TONELADAS (t) | TONELADAS TODO UNO A PLANTA (ROM)(t) | TONELADAS VENDIBLES (t) | ESTÉRILES (m ³) | RATIO (m ³ /t) | RATIO (t/t) |
| 668-669 | 37.385 | 37.384,79 | 94.957,38 | 58.437 | 52.593 | 14.378,19 | 0,15 | 0,33 |
| 669-670 | 80.639 | 80.639,00 | 204.823,06 | 126.048 | 113.443 | 31.013,76 | 0,15 | 0,33 |
| 670-671 | 103.396 | 103.396,00 | 262.625,84 | 161.620 | 145.458 | 39.766,10 | 0,15 | 0,33 |
| 671-672 | 106.654 | 106.654,00 | 270.901,16 | 166.713 | 150.041 | 41.019,13 | 0,15 | 0,33 |
| 672-673 | 106.472 | 106.472,00 | 270.438,88 | 166.428 | 149.785 | 40.949,13 | 0,15 | 0,33 |
| 673-674 | 107.773 | 107.773,00 | 273.743,42 | 168.462 | 151.616 | 41.449,50 | 0,15 | 0,33 |
| 674-675 | 109.007 | 109.007,00 | 276.877,78 | 170.391 | 153.352 | 41.924,09 | 0,15 | 0,33 |
| 675-676 | 110.130 | 110.130,00 | 279.730,20 | 172.146 | 154.931 | 42.356,00 | 0,15 | 0,33 |
| 676-677 | 111.177 | 111.177,00 | 282.389,58 | 173.783 | 156.404 | 42.758,67 | 0,15 | 0,33 |
| 677-678 | 112.859 | 112.859,00 | 286.661,86 | 176.412 | 158.771 | 43.405,57 | 0,15 | 0,33 |
| 678-679 | 113.715 | 113.715,00 | 288.836,10 | 177.750 | 159.975 | 43.734,79 | 0,15 | 0,33 |
| 679-680 | 118.562 | 118.562,00 | 301.147,48 | 185.326 | 166.794 | 45.598,95 | 0,15 | 0,33 |
| 680-681 | 119.169 | 119.169,00 | 302.689,26 | 186.275 | 167.647 | 45.832,40 | 0,15 | 0,33 |
| 681-682 | 119.738 | 119.738,00 | 304.134,52 | 187.164 | 168.448 | 46.051,23 | 0,15 | 0,33 |
| 682-683 | 120.055 | 120.055,00 | 304.939,70 | 187.660 | 168.894 | 46.173,15 | 0,15 | 0,33 |
| 683-684 | 121.346 | 121.346,00 | 308.218,84 | 189.678 | 170.710 | 46.669,67 | 0,15 | 0,33 |
| 684-685 | 122.219 | 122.219,00 | 310.436,26 | 191.042 | 171.938 | 47.005,43 | 0,15 | 0,33 |
| 685-686 | 123.916 | 123.916,00 | 314.746,64 | 193.695 | 174.326 | 47.658,09 | 0,15 | 0,33 |
| 686-687 | 124.497 | 124.497,00 | 316.222,38 | 194.603 | 175.143 | 47.881,55 | 0,15 | 0,33 |
| 687-688 | 122.229 | 122.229,00 | 310.461,66 | 191.058 | 171.952 | 47.009,27 | 0,15 | 0,33 |
| 688-689 | 120.367 | 120.367,00 | 305.732,18 | 188.148 | 169.333 | 46.293,15 | 0,15 | 0,33 |
| 689-690 | 125.564 | 125.564,00 | 318.932,56 | 196.271 | 176.644 | 48.291,91 | 0,15 | 0,33 |
| 690-691 | 121.951 | 121.951,00 | 309.755,54 | 190.624 | 171.561 | 46.902,35 | 0,15 | 0,33 |
| 691-692 | 113.328 | 113.328,00 | 287.853,12 | 177.145 | 159.430 | 43.585,95 | 0,15 | 0,33 |
| 692-693 | 97.006 | 97.006,00 | 246.395,24 | 151.632 | 136.468 | 37.308,51 | 0,15 | 0,33 |
| 693-694 | 69.015 | 69.015,00 | 175.298,10 | 107.878 | 97.091 | 26.543,17 | 0,15 | 0,33 |
| 694-695 | 54.166 | 54.166,00 | 137.581,64 | 84.668 | 76.201 | 20.832,24 | 0,15 | 0,33 |
| 695-696 | 29.577 | 29.577,00 | 75.125,58 | 46.232 | 41.609 | 11.375,31 | 0,15 | 0,33 |
| 696-697 | 15.149 | 15.149,00 | 38.478,46 | 23.680 | 21.312 | 5.826,31 | 0,15 | 0,33 |
| 697-698 | 6.225 | 6.225,00 | 15.811,50 | 9.730 | 8.757 | 2.394,14 | 0,15 | 0,33 |
| 698-699 | 175 | 175,00 | 444,50 | 274 | 246 | 67,31 | 0,15 | 0,33 |
| TOTAL | 2.825.437,00 | 2.825.437,00 | 7.476.390,42 | 4.600.971 | 4.140.874 | 1.086.663 | 0,15 | 0,31 |

Cuadro 1. Tabla de cubicación de reservas en banco por niveles

La Verificación de viabilidad técnica y económica. Introducción de mermas en el volumen final útil por:

- Macizos de los taludes perimetrales.
- Capas de escaso espesor (con espesores <1,5 m, al existir problemas de dilución).
- Eliminación de volúmenes en zonas con ratio igual o superior a 0,15 m³/t, por coste excesivo de operación minera.
- **La explotación se efectuará en todo momento por encima de la cota 668,1 m snm, en base a los resultados de la testificación de los sondeos mecánicos de reconocimiento, que viene a garantizar el respeto del nivel freático, que no ha llegado a ser interceptado por ninguna de las tres perforaciones aprovechadas como sondeos piezométricos, alcanzando estos la profundidad mínima de 665,7 snm, y en consecuencia estableciendo una macizo de protección con un mínimo de espesor de 2,4 m.**

El control de no interceptación del nivel saturado se ha realizado mediante la introducción de una sonda piezométrica, con avisador acústico, que ha evidenciado que todo el terreno atravesado por los 3 sondeos presentaba un estado sin

presencia de humedad, a pesar de que la testificación ha demostrado la presencia de un moderado desarrollo kárstico, así como la presencia local de fracturas y superficies de contacto entre la formación carbonatada pontiense y la unidad detrítica basal.

En la siguiente tabla se representan los sondeos piezométricos realizados en la zona con identificación de sus coordenadas de situación de cada uno y sus cotas.

| Referencia Sondeo Control | Coordenadas UTM (Datum ETRS89) | | Cota terreno (m snm) | Nivel piezométrico máximo asegurado (m) (obs. diciembre 2020) |
|---------------------------------|-----------------------------------|--------------|----------------------------|--|
| | X | Y | | |
| PZ-1 (T-4-1) | 459.538 O. | 4.455.629 N. | 696,2 | 665,7 |
| PZ-2 (T-17-2) | 459.107 O. | 4.455.448 N. | 688,0 | 674,0 |
| PZ-3 (S-3-3) | 459.547 O. | 4.455.913 N. | 694,8 | 678,8 |

Tabla 9.2.3. Localización, cota y profundidad seca medida sobre los piezómetros situados en el entorno de la explotación EL ALTO, que aseguran la no interceptación del nivel freático.

La no interceptación del nivel freático se asegurará controlando mensualmente la sequedad en los sondeos de control piezométrico.

En el cálculo de reservas se han tenido en cuenta además de la limitación en profundidad, las limitaciones perimetrales con bermas de $5+H$ m (siendo H la altura del banco superior del hueco de explotación) a linderos, caminos y de 30 m a la vía pecuaria Colada del Camino Viejo de Madrid que transcurre al Oeste de los terrenos implicados.

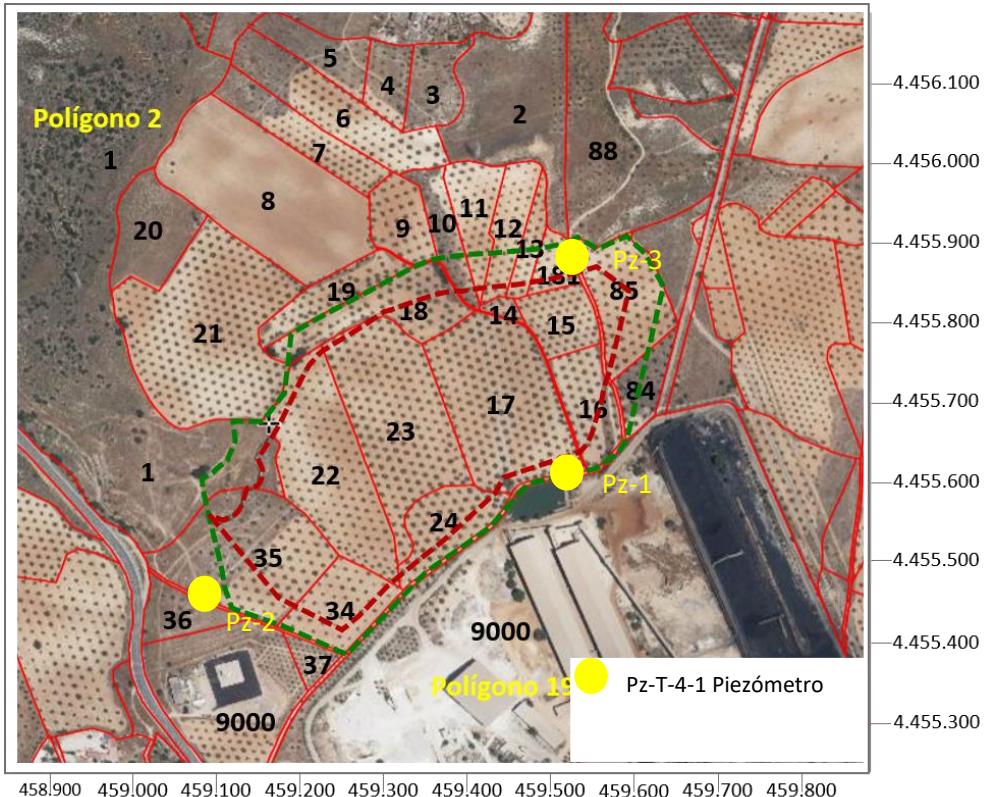


Figura. 9.2.5. Localización de los sondeos de control piezométrico.

Resultados

Se han obtenido por el método descrito los resultados reflejados en los siguientes cuadros:

Evaluación de Reservas. Reservas Brutas en banco.

| Reservas Brutas (m ³) | Densidad (t/m ³) | Reservas Brutas (t) |
|-----------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| Reservas medidas explotables | 2,54 | Reservas medidas a extraer |
| 2.825.437 | 2,54 | 7.476.390 |

El volumen de reservas de mineral Todo Uno, arrancado y transportado a planta, habida cuenta de un rendimiento medio en banco del 61,54% se estima en **4.600.971 t**, por lo que el volumen de mineral (caliza) a transportar considerando un esponjado del 25%, ascenderá aproximadamente a **2.264.257 m³ de todouno (ROM)**.

Evaluación de Reservas. Reservas Brutas de mineral TODOOUNO con destino a planta tratamiento (ROM).

| Reservas Brutas (t) | Rendimiento en banco (%) | Reservas Brutas transportadas a planta tratamiento (ROM) (t) |
|------------------------------|--------------------------|--|
| Reservas medidas explotables | 61,54 | Reservas todouno tratadas |
| 7.476.390 | 61,54 | 4.600.971 |

Este material trasladado como todouno a la planta de beneficio (trituración y clasificación vía seca), tiene un rendimiento medio comprobado a lo largo de los años de actividad del promotor, del 90%, por lo que resultan las reservas netas vendibles (desprovistas del material arcilloso de rechazo) de **4.140.874 t**, equivalentes a **2.179.407 m³ sc** (sobre camión), considerando una densidad del material vendible de 1,9 t/m³, según se refleja en el siguiente cuadro:

Evaluación de Reservas. Reservas Netas (vendibles).

| Rendimiento en planta (%) | Reservas Netas (m ³ esponjados) | Densidad (t/m ³) | Reservas Netas (t) |
|---------------------------|--|------------------------------|----------------------------|
| | Reservas medidas vendibles | | Reservas medidas vendibles |
| 90 | 2.179.407 | 1,9 | 4.140.874 |

Además de las reservas existentes con destino a planta de tratamiento existirá un cierto volumen de estériles y suelos que serán convenientemente desmontados y apartados en el propio frente, o volados y posteriormente, en fase de tratamiento, segregados, y devueltos para el relleno (parcial) y ataluzado perimetral del hueco, los primeros de estos materiales, y para ultimar la restauración de los terrenos, los segundos.

Se estiman, en conjunto, con un volumen de 1.132.055 m³ sobre banco, de los que 42.804 m³ sb, corresponderían al suelo de cobertura y 1.076.409 m³ sobre banco, a materiales de horizontes estériles, segregables en frente de extracción. Aplicando los coeficientes de esponjamiento de estos materiales, 1,3 para el suelo y 1,25 para los estériles, resultan unos volúmenes esponjados para relleno de 55.646 m³ de suelo y 1.345.512 m³ de estériles de rechazo en la propia cantera.

Por otra parte, los estériles ya esponjados (10 %) a generar en el proceso de tratamiento del todo uno resulta ser de 226.426 m³, por lo que finalmente se contaría con un volumen de estériles propios de 1.571.938 m³ a aportar de forma preferente sobre los taludes perimetrales residuales de explotación, como metodología de restauración básica, y sobre los que se extenderían superficialmente los 55.646 m³ de suelos, previamente desmontados, lo que viene a definir un volumen global de relleno con materiales propios de 1.627.583 m³, equivalentes a un 55,3 % del volumen teórico de excavación.

10. PROGRAMA Y VIDA UTIL DE EXPLOTACIÓN

Habida cuenta de una demanda comercial prevista de 360.000 t (autoconsumo de las plantas de hormigón del Grupo CPV) el ritmo de extracción viene condicionado por la capacidad técnica en los frentes y la capacidad en la planta de tratamiento que se estima en unos 400.000 t/año de todo uno extraído y tratado.

Esto supone, además, para el año tipo (400.000 t ROM/año) un volumen de extracción anual aproximado, sobre banco (para el año tipo), incluidos estériles y suelo rechazados en el mismo frente, de 255.900 m³/año, equivalentes a 649.984 t/año, que suponen, tras la segregación de los estériles a pie de frente, la extracción de 157.480 m³ de caliza sobre banco, y el transporte de 196.850 m³ ya esponjados sobre camión con destino a planta de tratamiento.

La tasa productiva en frente de explotación será idéntica a lo largo de toda la vida útil u horizonte de la actividad hasta el agotamiento, salvo para el primer año que será algo menor (70 %), del orden de 110.236 m³ s/banco en frente, ante la necesidad de realizar labores preparatorias de accesos.

Teniendo en cuenta unas reservas medidas de todo uno (ROM) con destino a planta de **4.600.971 t**, y el ritmo de tratamiento previsto de **400.000 t todo uno/año**, se establece un horizonte de actividad de:

$$4.600.971 \text{ t} / 400.000 \text{ t/año} = \mathbf{11,5 \text{ años}}$$

Periodo de actividad que se redondea a **14 años**, teniendo en cuenta la necesidad de acometer preliminarmente los accesos a los terrenos, el desfase necesario entre las tareas extractivas y restitutivas y el tiempo necesario para completar la restauración de los terrenos, incluyendo las tareas de desmontaje de la planta de tratamiento así como el desmantelamiento de la obra civil de apoyo y la reposición de los viales de servicio del territorio, y la siembra en época propicia de los terrenos.

Los movimientos de tierra afectarán no sólo al volumen de áridos, sino además a las capas de tierra vegetal y estériles (paquetes de arcillas de cobertura y margas intercaladas, incluso niveles de carbonatos no competentes ó insuficientemente competentes), que serán progresivamente segregados y secuencialmente repuestos al hueco minero.

Estos estériles cubicarán aproximadamente un total de 98.419 m³/anuales sobre banco, de los que, por término medio, 3.871 m³ sb/anuales corresponderán a tierra vegetal (suelo), y el resto, unos 94.548 m³ sb/anuales, corresponderán a las facies estériles más argílicas (arcillas, arcillas margosas y margas arcillosas y carbonatos no aptos para su empleo como árido). Los anteriores volúmenes afectados por esponjamiento representan unos volúmenes anuales de materiales para relleno, por término medio de 5.032 m³ sb/año de suelos y 118.185 m³ sb/año de estériles.

A estos materiales, inútiles desde el punto de vista comercial, han de añadirse los de producción generados en el proceso de tratamiento del mineral (10% del ROM), con un volumen total sobre vertedero de relleno de 226.426 m³ (tomando una densidad de 1,9 t/m³ y un esponjamiento del 25 %), con una producción anual (año tipo) equivalente de 19.685 m³/año, por lo que la disponibilidad anual de la totalidad de **materiales propios para la restauración**, conjunto de los estériles segregados en frente y los de producción, resulta ser, por término medio, de 136.690 m³/año de estériles y 5.032 m³/año de suelo, ambos volúmenes anuales ya afectados por esponjamiento.

Los volúmenes anteriores, a emplear ambos como materiales de restitución, con el acondicionamiento final de los taludes perimetrales que soportarán el estrato arbóreo a reponer, empleándose preferentemente los estériles gruesos en el relleno del fondo del hueco de explotación para favorecer la permeabilidad vertical del territorio, y los más finos (arcillosos) en el conformado de los taludes perimetrales, si bien la textura de estos aportes marginales deben poseer una cohesión suficiente para garantizar la estabilidad de dichas estructuras, debiendo para ello depositarlos, previo secado, mezclados con materiales gruesos, o en último término, arenosos, en proporción 3 arena:1 arcilla, sin acumular espesores de vertido con alturas superiores a 1 m.

La zona de trabajos, incluidos los viales de acceso, serán debidamente acondicionados a efectos de seguridad para los trabajadores, y se realizará el oportuno cerramiento de los terrenos, mediante malla cinegética, sin empleo de alambre de espino, para evitar la entrada indebida de personal ajeno y el vertido incontrolado de residuos por terceros.

El análisis más detallado del ritmo de explotación, con las cuotas anuales de producción y de ocupación de las superficies implicadas, es el que se refleja en la Tabla adjunta siguiente:

MEMORIA TÉCNICA DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DEL RECURSO DE LA SECCIÓN A) CALIZA
"EL ALTO" (T.M. Morata de Tajuña- Madrid)

| AÑO | COTA CABEZA | COTA FONDO | ESPESOR TOTAL (m) | AREA OCUPACIÓN (m2) | AREA NVA. OCUPACIÓN (m2) | VOLUMEN BRUTO | VOLUMEN UTIL (ROM) | TONELAJE (ROM) (t) | PRODUCCIÓN VENDIBLE (t) | ESTÉRILES FRENTE (m3 esponjado) | | ESTERILES PRODUCCIÓN (m3 esponjado) | VOLUMEN GLOBAL MAT. RELLENO (m3 sobre vertedero) | OBSERVACIONES |
|-------|--------------------|------------|-------------------|---------------------|--------------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|---------------------------------|-----------|-------------------------------------|--|--|
| | cota media (m snm) | | | | | (m3 sobre banco) | | | | SUELO | ESTERILES | | | |
| 1 | 694,0 | 684,0 | 10 | 17.913 | 17.913 | 179.129 | 110.236 | 280.000 | 252.000 | 6.986 | 77.384 | 13.780 | 98.149 | ALTERNATIVAS TRATAMIENTO: 1. PLANTA MOVIL. 2.. ALMACENAMIENTO TEMPORAL HASTA INSTALACIÓN PLANTA FIJA. 3. PROCESADO TEMPORAL EN INST. CEMENTO |
| 2 | 681,3 | 669,4 | 11,9 | 21.504 | 11.793 | 255.899 | 157.480 | 400.000 | 360.000 | 8.387 | 112.540 | 19.685 | 140.612 | ALTERNATIVAS TRATAMIENTO: 1. PLANTA MOVIL. 2.. ALMACENAMIENTO TEMPORAL HASTA INSTALACIÓN PLANTA FIJA. 3. PROCESADO TEMPORAL EN INST. CEMENTO |
| 3 | 693,0 | 669,1 | 23,89 | 10.712 | 10.712 | 255.899 | 157.480 | 400.000 | 360.000 | 4.178 | 117.802 | 19.685 | 141.664 | TRATAMIENTO EN PLANTA FIJA |
| 4 | 693,0 | 668,9 | 24,1 | 10.618 | 10.618 | 255.899 | 157.480 | 400.000 | 360.000 | 4.141 | 117.847 | 19.685 | 141.673 | TRATAMIENTO EN PLANTA FIJA |
| 5 | 693,2 | 668,9 | 24,3 | 10.531 | 10.531 | 255.899 | 157.480 | 400.000 | 360.000 | 4.107 | 117.890 | 19.685 | 141.682 | TRATAMIENTO EN PLANTA FIJA |
| 6 | 693,0 | 668,8 | 24,17 | 10.587 | 10.587 | 255.899 | 157.480 | 400.000 | 360.000 | 4.129 | 117.862 | 19.685 | 141.676 | TRATAMIENTO EN PLANTA FIJA |
| 7 | 692,2 | 668,7 | 23,5 | 10.889 | 10.889 | 255.899 | 157.480 | 400.000 | 360.000 | 4.247 | 117.715 | 19.685 | 141.647 | TRATAMIENTO EN PLANTA FIJA |
| 8 | 692,1 | 668,6 | 23,495 | 10.892 | 10.892 | 255.899 | 157.480 | 400.000 | 360.000 | 4.248 | 117.714 | 19.685 | 141.647 | TRATAMIENTO EN PLANTA FIJA |
| 9 | 691,9 | 668,4 | 23,49 | 10.894 | 10.894 | 255.899 | 157.480 | 400.000 | 360.000 | 4.249 | 117.713 | 19.685 | 141.646 | TRATAMIENTO EN PLANTA FIJA |
| 10 | 691,4 | 668,3 | 23,09 | 11.083 | 11.083 | 255.899 | 157.480 | 400.000 | 360.000 | 4.322 | 117.621 | 19.685 | 141.628 | TRATAMIENTO EN PLANTA FIJA |
| 11 | 690,9 | 668,1 | 22,782 | 11.233 | 11.233 | 255.899 | 157.480 | 400.000 | 360.000 | 4.381 | 117.548 | 19.685 | 141.613 | TRATAMIENTO EN PLANTA FIJA |
| 12 | 690,3 | 668,1 | 22,2 | 5.826 | 5.826 | 205.340 | 126.367 | 320.971 | 288.874 | 2.272 | 95.877 | 15.796 | 113.945 | TRATAMIENTO EN PLANTA FIJA |
| TOTAL | | | | | 132.970 | 2.943.461 | 1.811.406 | 4.600.971 | 4.140.874 | 55.646 | 1.345.512 | 226.426 | 1.627.583 | |

Tabla 10.1. Localización, cota y profundidad seca medida sobre los piezómetros situados en el entorno de la explotación EL ALTO, que aseguran la no interceptación del nivel freático.

11. MÉTODO DE EXPLOTACIÓN

La estructura del yacimiento, la configuración local del relieve y los criterios geomecánicos y geotécnicos del terreno, junto a la viabilidad ambiental del proyecto y la forma y límites de los terrenos a explotar, son los parámetros utilizados para la definición del método de explotación.

La explotación del recurso se realizará a cielo abierto por el sistema de perforación y voladura, dada la competencia del material a extraer, y posterior ciclo discontinuo de carga y transporte del material volado a planta por maquinaria hidráulica (palas y volquetes), realizándose, una vez extraído el recurso, la transferencia simultánea de los estériles generados en la planta de tratamiento al hueco de explotación, a excepción de los obtenidos por segregación preliminar en el propio frente extractivo.

El sistema de explotación consistirá en un frente de altura variable, entre 6 y 12 m, con dos a tres bancos (el inferior de altura nunca superior a 3 m), a talud forzado con pendientes de 75º, bermas de 20 m de anchura mínima en explotación, y finales de 6 m, y teniendo como cota mínima de fondo la correspondiente a la 668,10 m s mm, situada en el sector occidental del área extractiva, con el fin de garantizar la estabilidad y la seguridad del frente, optimizar las operaciones mineras, garantizar el ataluzado perimetral con pendiente final **1V:2,5H**.

El área de la producción afectará anualmente, por término medio (año típico de producción), a unos 10.894 m², siendo esta superficie de 17.913 m² el primer año de actividad.

Esta superficie, para el primer año, vendrá definida por un frente en forma de L, con una longitud total de 287 m, para acoger la zona de desarrollo de la pista de acceso e inicio de la excavación de la zona de localización de la planta de tratamiento. La orientación dominante NO-SE, de unos 280 m de longitud y un avance medio aproximado, hacia el Sur, de unos 45,7 m, tal y como se muestra en el plano de secuencia de la explotación (Plano nº 5). Para los años siguientes las longitudes de frentes serán algo superiores, progresando en un sentido de U invertida al objeto de facilitar el cambio de los cultivos vinícola situados al E del terreno de la autorización.

La explotación comenzará en una **"Zona Inicial"** (Plano nº 5), situada al Este de los terrenos, generando un hueco, de forma cuadrangular (155 x 116 m), extrayéndose material hasta una cota de fondo de extracción entorno a la cota media mínima 684 m, sobre una superficie aproximada de 1,8 hectáreas (17.913 m²).

Los factores que determinan el lugar de inicio de labores y el avance de la explotación, en el sentido y en la forma ya señalado, son por un lado la elección de la zona de emplazamiento de la planta de tratamiento, lo más alejada posible de la carretera M-311, y oculta desde la visual desde la citada vía, al situarse dentro del hueco a desarrollar, la propia operatividad minera en conjunción con las distintas fases restitutivas, al tiempo de localizar la entrada al hueco enlazando con viales ya existentes, desarrollados en la parte lateral de la planta de fabricación de cemento, resultando el nuevo complejo como una ampliación al centro industrial actual.

En esta zona deprimida de excavación se ubicará temporalmente, hasta contar con una superficie suficiente para el montaje de la planta fija, una planta de tratamiento móvil (en tandem, conjunto de machacadora y cribado), y el acopio de todo uno (ocupando momentáneamente, unos 2.000 m²).

Para el 2º año se desarrollará el avance hacia el SO. abarcando una superficie de 21.504 m², parte de los cuales (9.711 m²) se solaparán con el área de extracción del primer año (nueva superficie afectada de 11.793 m²), para poder realizar el emplazamiento de la planta de tratamiento, así como las zonas auxiliares, **alojando todo ello bajo la visual**.

Adosada al sector NE de esta zona inicial, desde el primer año de actividad, se ocupará una superficie adicional de 12.100 m², en forma de L, necesaria para el almacenaje temporal de unos 5.374 m³ de materiales de cobertura – equivalentes a 6.986 m³ de tierras ya esponjados-, y un volumen de estériles de aprox. 45.582 m³ esponjados (correspondientes al primer semestre de actividad, a partir del cual el estéril ocupará el terreno de excavación) resultando por tanto, una ocupación del sector de contorno a modo de franja perimetral del hueco minero y suponiendo una altura máxima de 3 m, para el suelo, y de 5 m para los estériles, de 31.047 m², que se elevan a 12.100 m² (2.600 m² de acopio de suelo y 9.500 m² de acopio de estériles, debido a la forma piramidal de los mismos y al tener que contar con espacios de separación entre los dos acopios (uno por material).

El arranque se realizará en un frente único, multibanco, con 2-3 niveles de explotación simultánea, y ocasionalmente hasta 3 bancos de altura, aprovechando, por término medio, unos 13,6 m de potencia útil de mineral (todouno a planta), en frentes de hasta 280 m de longitud, con avances de hasta 7 m por voladura.

Como se ha comentado, el hueco de la zona inicial, para acoger la pista de acceso y la zona de emplazamiento de la Planta de Tratamiento se generará dentro de los dos primeros años de vigencia de la explotación, siendo la producción obtenida en banco derivada a una planta de tratamiento móvil, con una capacidad de producción de unas 224.000 t/a (125 t/h),emplazada dentro del área deprimida de excavación preliminar (una vez retirada la capa de suelo y los estériles de cobertura), para tratar de minimizar el impacto visual, por lo que se estima que un 20% de la producción anual en banco (56.000 t) quedará como excedente, que será almacenada temporalmente, al NE del mismo, para ocultar la actividad respecto de la denominada Vía Verde. Este material extraído como consecuencia de la apertura de la zona inicial (unos 22.047 m³ de todouno – unos 26.457 m³ ya esponjados), ocupará una superficie aproximada de 7.000, m² suponiendo 4 m de altura máxima de acopio piramidal.

Durante el tercer año de operaciones se iniciará y completará el montaje de la planta de tratamiento (primer semestre) para seguidamente, a comienzos del último semestre de ese mismo año, iniciar el proceso en planta de la materia prima (todouno) acumulada durante los periodos anteriores.

Una vez agotadas estas reservas, lo que ocurrirá al ritmo estimado de procesado en planta de 400.000 t/año, a los 11,5 años del comienzo de actividad, teniendo en cuenta que hasta los dos años y medio desde esta misma fecha no se iniciarán las labores de tratamiento, se acometerá el avance extractivo del frente, en sentido E-O, quedando en todo momento las instalaciones de beneficio en el sector oriental del hueco extractivo, junto a la pista serpenteante de acceso desde el exterior a las instalaciones.

Los terrenos, una vez explotados, se irán restaurando mediante el relleno (preliminarmente parcial) del hueco extractivo y la reposición del suelo previamente desmantelado, de forma simultánea con el avance de la explotación. El empleo de los materiales estériles se concentrará en la restauración de los taludes finales, y dado que la pista de acceso a planta desde el frente (alimentación de todo uno) se desarrollará al norte, la restauración preferente se concentrará en los taludes finales meridionales, hacia el SO desde la última curva (inferior) de la pista general de acceso a la planta de tratamiento desde el exterior.

De cualquier modo, la secuencia de explotación (Plano nº5) será tal que permitirá ir restituyendo las zonas progresivamente, una vez alcanzado el contorno final de excavación (de forma preliminar en los sectores N

y S del área extractiva), si bien, con un desfase de 2,25 ha a las que habría que añadir 3,75 ha correspondientes a la zona ocupada por la pista de acceso, la planta de tratamiento, áreas de acopio y zonas de desahogo del tráfico, zonas estas que comenzarán a ser restituidas una vez acabada la extracción del recurso, a los 11,5 años desde el inicio de las operaciones.

A la vista de los datos contenidos en el cuadro de secuencia extractiva y en el plano nº 5 SECUENCIA DE EXPLOTACIÓN, resultan los siguientes desfases, máximo en los años 5º y 6º de actividad, pero que en ningún momento superará las 6 ha de superficie.

| Periodo | Superficie de desfase explotación -restauración |
|-----------------------------------|---|
| Final del 1º año actividad | 17.913 |
| Final del 2º año actividad | 29.706 |
| Final del 3º año actividad | 40.418 |
| Final del 4º año actividad | 51.036 |
| Final del 5º año actividad | 60.000 |
| Final del 6º año actividad | 60.000 |
| Final del 7º año actividad | 56.000 |
| Final del 8º año actividad | 56.000 |
| Final del 9º año actividad | 56.000 |
| Final del 10º año actividad | 57.000 |
| Final del 11º año actividad | 58.000 |
| Final del 12º año actividad | 43.000 |

Tabla: Desfases anuales de explotación-restauración

La suma de estas superficies de desfase junto a las de avance de trabajo extractivo no superarán en ningún caso las 6 ha, resultando al final de la fase extractiva un desfase de 43.000 m², cuya restauración, incluida el desmantelamiento de la instalación de tratamiento y la puesta en cultivo de los terrenos, será abordada en los 2,5 años siguientes.

Resumiendo, el método de explotación constará esencialmente de las siguientes fases:

- a) Delimitación y replanteo en campo de las zonas de berma, para garantizar la seguridad sobre los terrenos linderos y caminos. Se establecerá una distancia de protección respecto a caminos y perímetro de explotación de $H+5$ metros, siendo H la altura del banco superior de excavación en cada zona (esta superficie ya está considerada en el cálculo de superficie útil de explotación). La franja de protección de la vía pecuaria Camino Viejo de Madrid, será de al menos, 30 m.
- b) Preparación de la zona de explotación inicial de 1,8 ha., con la retirada y acopio en zonas adecuadas (franjas perimetrales) de la capa de tierra vegetal. Creación de infraestructura viaria interior.

Sobre las zonas de olivar será preciso igualmente la tala de arbolado y arrancado de sus raíces.

- c) Arranque, mediante perforación y voladura, con el empleo de explosivos industriales sobre la Zona Inicial (1,8 ha).
- d) Carga y transporte de materiales (estériles y cobertura) a acopio, a depositar sobre las dos franjas perimetrales a la zona extractiva inicial, a situar en el sector NE, y el todouno, a las inmediaciones del área de instalación temporal de la planta móvil de tratamiento, dentro del hueco extractivo.
- e) Una vez se cuente con terreno suficiente de zona explotada (3 ha), aproximadamente al final del segundo año de actividad, se iniciarán los trabajos de emplazamiento de la planta fija de tratamiento dentro del hueco, así como las instalaciones y servicios auxiliares.
- f) Una vez instalada esta planta fija, se procederá, por vía seca, al procesado del todouno mediante fragmentación (primaria a terciaria) y clasificación granulométrica del mineral.
- g) Reintegración progresiva de los estériles y capa de cobertura en el hueco de extracción (autorelleno).
- h) Acabadas las existencias de todouno inicialmente acopiadas, se procederá a reiniciar la extracción de recursos, de acuerdo con las fases elementales b), c), d) f) y g).

El recurso se explotará por el método de transferencia progresiva, con arranque descendente, es decir, desarrollando la cantera desde las cotas superiores a las inferiores, en un único frente a talud forzado, con múltiples bancos de altura máxima 10 m, bermas de 20 m de anchura mínima en explotación, y finales de 12 m.

Con independencia del ritmo excepcional establecido para el primer año, para el resto de los años, normales de explotación, teniendo en cuenta la potencia de la capa de extracción y la producción a obtener, la actividad afectará anualmente, por término medio, a unos 14.423 m² (1,4 ha).

En todo caso existirá una excavación que configurará una plaza de cantera, deprimida respecto de su entorno, con salida de aguas hacia el Suroeste, reconduciéndose las escorrentías que atravesen las zonas de alteración minera hacia una balsa de seguridad de forma previa a su derivación hacia las líneas de flujo hídrico subterráneo natural, a través del sistema kárstico o de fisuración del paquete carbonatado.

El arranque de mineral, atendiendo a la resistencia a tracción de los distintos materiales, se realizará empleando explosivos industriales, previa perforación de barrenos, para posteriormente cargar la pila de material volado, mediante una retroexcavadora sobre orugas o pala cargadora sobre ruedas, a los elementos de transporte de mineral a acopio/planta de tratamiento.

También, preliminarmente, se habrá retirado, de forma selectiva la escasa montera de suelo, depositándose esta en una zona que no afecte a la explotación, y en la medida de lo posible transferida de forma automática a las áreas en restitución. De optarse por el depósito de este material se realizará este en zona llana para evitar en lo posible su pérdida o deterioro por efecto de la incidencia de las escorrentías pluviales.

Finalmente se dejarán residualmente dos-tres bancos, con bermas intermedias, de 12 m de anchura, que facilitará no sólo la recuperación agroforestal del hueco sino además las labores de control y mantenimiento posterior, exigibles a este tipo de intervenciones.

De acuerdo con las características geotécnicas del macizo y la exigencia de obtener un FS de al menos 1,2, los bancos de explotación poseerán una altura máxima de 12 m, con bermas de trabajo de anchura mínima de 20 m (residualmente la anchura mínima debe ser al menos de 5 m), y una pendiente en cara de talud de banco de 75º.

Una vez alcanzado con el avance extractivo el perímetro final de excavación se realizará sobre dicho contorno las oportunas labores de acondicionamiento final del hueco (ataluzamiento mediante el aporte y conformado de los estériles creando el relieve final de cantera).

A medida que se avance con la explotación se dispondrá de una red de drenaje que permita la distribución controlada de las escorrentías dentro del hueco de extracción, con el fin de favorecer la seguridad de las distintas operaciones. La configuración local de la plaza provocará direcciones de drenaje preferente hacia el Sur-Suroeste, lo que condicionaría por un lado el sentido de avance preferente (de NE a SO), y la localización de las cunetas de drenaje, al objeto de favorecer la concentración de pluviales en la zona destinada a balsa de decantación, por lo general situada en el sector septentrional de la plaza inferior de explotación.

Finalmente, una vez extraída la totalidad de reservas dentro del hueco minero las aguas de escorrentía de lluvia tendrán un sentido de flujo hacia el Sur (sentido de flujo natural), para tras la oportuna decantación de sólidos, derivar el efluente aclarado hacia su percolación vertical hacia la formación acuífera kárstica infrayacente.

Como se ha indicado conforme se vayan abandonando zonas de los frentes en explotación los taludes finales del hueco se irán restaurando, reponiendo la capa de suelo superficial, a la vez que se progrese con la explotación hacia el Sur, Oeste y Norte, de manera que se irán procurando mejores condiciones de seguridad (por tendido de los taludes residuales de explotación hasta obtener pendientes 1V:2,5H a

1V:3H) y se irá mitigando el impacto negativo que genera la existencia de grandes superficies carentes de suelo.

Se presenta a continuación un esquema - perfil tipo de explotación (Fig. 11.1).

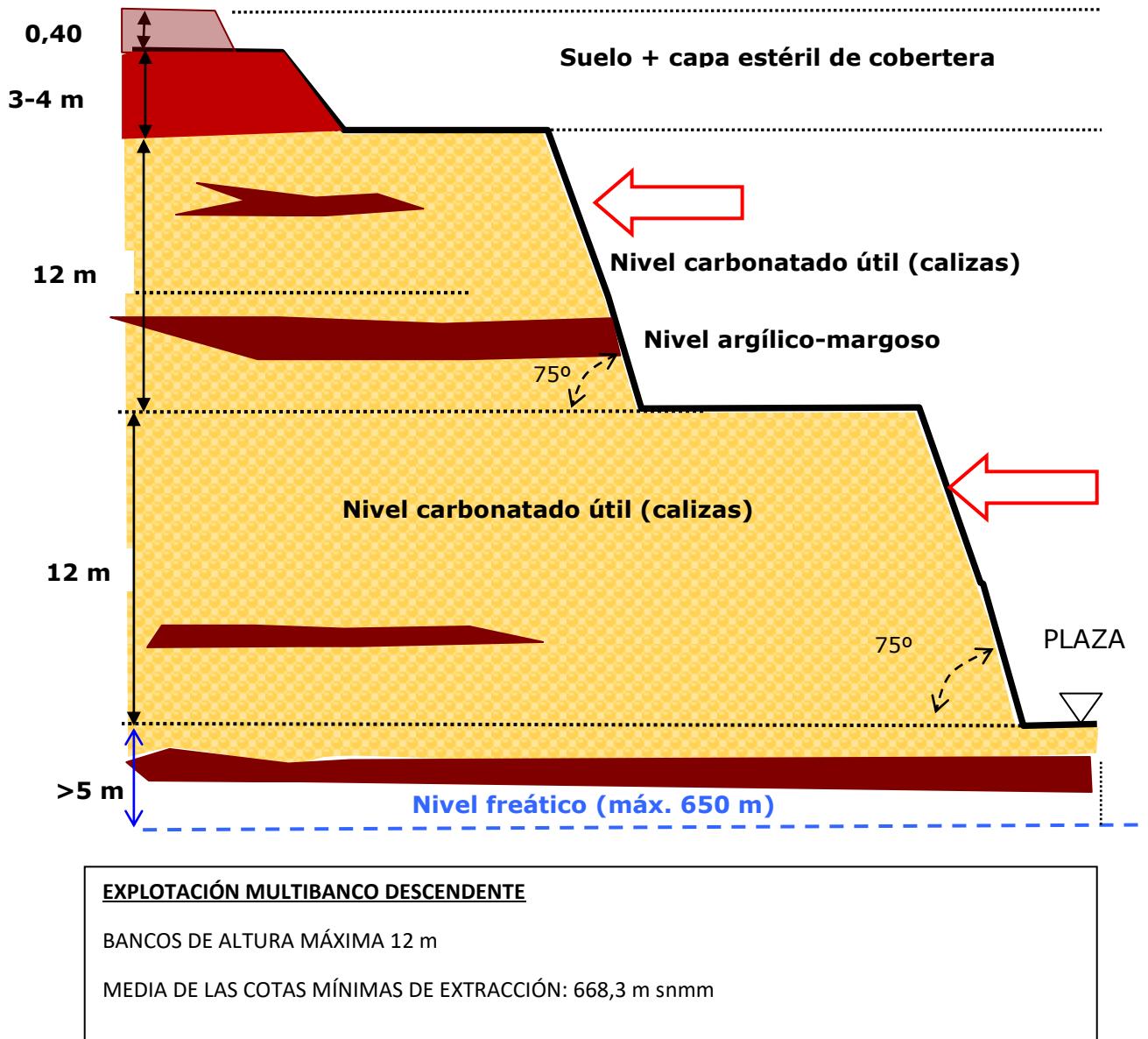


Figura 11.1. Esquemas perfil tipo de explotación

Los niveles anuales de producción estimados generarán, para toda la vida de explotación, unos 226.426 m³ de estériles medidos sobre vertedero, es decir, tras haber experimentado esponjamiento estimado de un 20%, generados en la fase de tratamiento del mineral, a emplear como material de relleno, que se unirán a los estériles segregados en el propio frente de cantera, que representan 1.345.512 m³ esponjados, por lo que se dispondrá de un total de 1.571.938 m³ de estériles, más 55.646 m³

esponjados de suelos, para acometer la restauración de los terrenos.

Estos materiales estériles deben ser repartidos primeramente para la conformación del talud con pendiente 1V:2,5H y posteriormente, los posibles excedentes, para el relleno de la plaza del hueco minero generado. Este modelo constituye la denominada SOLUCIÓN BÁSICA DE RESTAURACIÓN, por ser esta la única asegurada por la gestión de los estériles propios disponibles.

En este sentido, el volumen de material (estériles + suelo) necesario para la conformación de talud viene definido por el cálculo trigonométrico del área de la figura adjunta, que representa la sección media o tipo del talud de restauración del hueco de 24 m de altura media, con una pendiente final aproximada de 21,8º, generado a partir del talud general residual de excavación (55,6º) (Fig. 11.2).

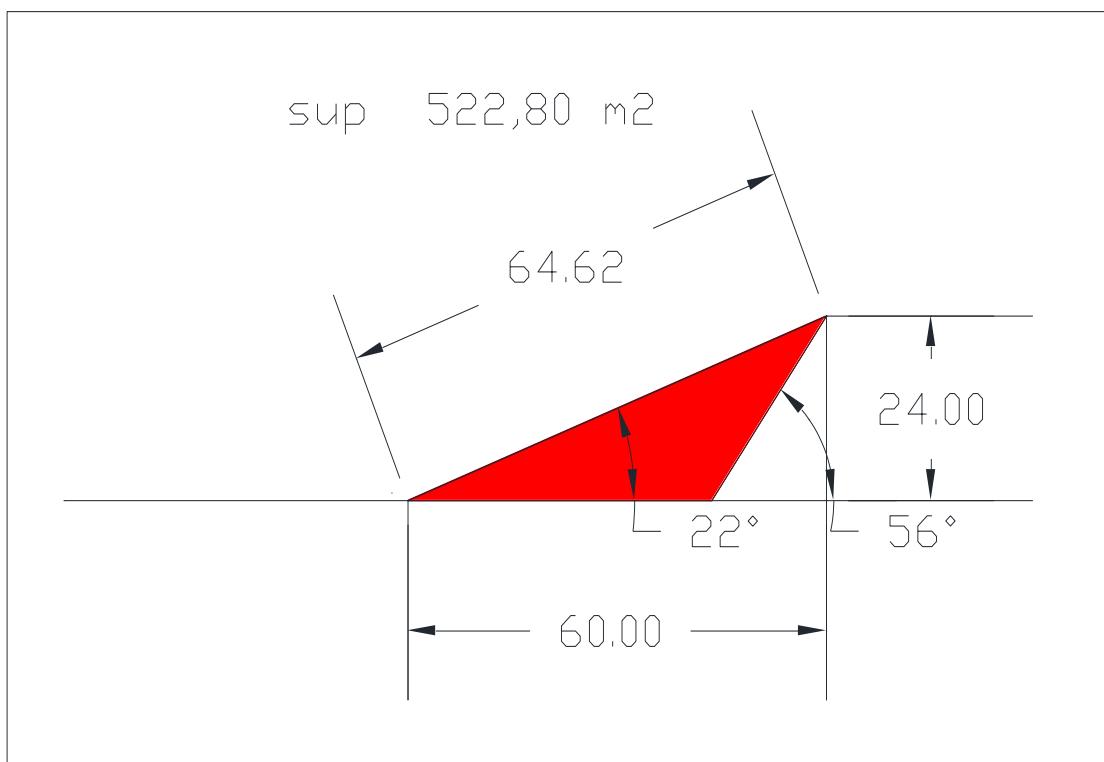


Figura 11.2. Sección tipo de talud de restauración 1:3H, conformado exclusivamente con material propio.

El área de esta sección resulta ser de 522,80 m², superficie que ha de ser multiplicada por la longitud de media corrida o cuerda del talud coincidente con el perímetro medio, medido en programa CAD, del hueco minero (con talud 1V:2,5 H), que resulta ser 1.298,17 m, para determinar finalmente el volumen (VT) que ha de ser destinado a la conformación de los taludes finales de restauración.

$$VT = S \times L = 522,80 \text{ m}^2 \times 1.298,17 \text{ m} = 678.683 \text{ m}^3$$

De este volumen, parte correspondería a la capa repuesta de suelo superficial, de 0,40 m de espesor (esponjado), sobre una longitud de declive en el lienzo del talud (1V:2,5H) de 64,62 m, resultando una superficie de talud de 83.887 m², empleando para ello unos 33.555 m³ de suelo necesario para la restitución de taludes, restando finalmente 645.128 m³ de estériles destinados necesariamente a la

conformación de los taludes finales de restauración con la pendiente indicada.

En consecuencia, se contaría finalmente con un volumen de 926.810 m³ (= 1.571.938 – 645.128 m³) de estériles disponibles para el relleno de la plaza de fondo de cantera, superficie que atendiendo al área ocupada por los taludes (68.148 m², en proyección ortogonal) quedaría reducida a 64.822 m², en su base, hasta un área media de realce de 73.308 m², a causa del ataluzado perimetral 1:2,5.

Esto significa que la potencia real de relleno con estériles propios para la citada plaza residual (Prpe), con taludes reconstruidos con pendiente 1V:2,5H, sería de:

$$Prpe = 926.810 \text{ m}^3 / 73.308 \text{ m}^2 = 12,64 \text{ m}$$

El modelo de SOLUCIÓN BÁSICA DE RESTAURACIÓN concluiría con el aporte de la capa de suelo sobre la plaza residual, a partir del volumen excedente de este material, que resulta ser de 22.091 m³ (=55.646 – 33.555 m³), lo que implica la posibilidad de aportar a la plaza residual un relleno con un espesor de suelo (Prps) de:

$$Prps = 22.091 \text{ m}^3 / 73.308 \text{ m}^2 = 0,30 \text{ m}$$

Por lo que puede concluirse que con la ejecución de la SOLUCIÓN BÁSICA DE RESTAURACIÓN se realizará la cota de fondo de la plaza de cantera por término medio un total de 12,94 m (=12,64 + 0,30 m), que supone generar un rebaje medio de 11,06 m respecto de la cota actual del terreno.

No obstante, toda vez que las empresas del grupo CPV, desarrollan actividades de movimientos de tierras para relleno en vertederos, procedentes de obras de vaciado, superior a los 0,5 Mm³ anuales, sería posible acometer, al objeto de minimizar el rebaje de la cota del terreno, opcionalmente, en función de la disponibilidad de tierras limpias de aporte externo, el aumento del relleno parcial, o total del relieve de excavación, denominándose dicha opción como SOLUCIÓN DE MEJORA DE RESTAURACIÓN.

Esta alternativa, cuya ejecución completa, al depender de la disponibilidad de tierras limpias ajenas en el tiempo, no está plenamente garantizada pero si sería muy probable su completa ejecución, se realizaría bajo la condición de desarrollar en primer momento la reconstrucción de los taludes perimetrales con pendientes 1V:2,5H de restauración, por lo que los aportes de tierras externas se irían realizando preferentemente sobre el contorno de la estructura de relleno, para alcanzar una pendiente más suave.

En este caso, además de los estériles propios (que forman parte de la sección recreada del talud perimetral anteriormente calculada y el realce de la cota de fondo con un espesor medio de 12,64 m) se deberá aportar un volumen determinado de estériles ajenos.

Dado que el volumen de excavación (hueco a llenar), incluyendo los estériles y el suelo segregado en frente, así como el material todo uno procesado en planta, cubicaba un total de 2.943.461 m³ (1.811.406 m³ sb de mineral + 1.132.055 m³ sb de estériles), y se tienen disponibles 1.627.583 m³ (1.571.937 m³ de estériles y 55.646 m³ esponjados de suelos) de materiales para el relleno, el volumen máximo de aportes externos (Vaex) que ha de ser destinado preferentemente a la conformación de taludes finales de restauración para que estos sean cada vez más lisos, hasta llegar al relleno total, a cota original, resultaría ser de :

$$Vaex = 2.943.461 \text{ m}^3 - 1.627.583 \text{ m}^3 = 1.315.878 \text{ m}^3$$

En síntesis, de llevarse a cabo, de forma completa, esta alternativa de restauración (SOLUCION DE MEJORA DE RESTAURACIÓN), deberían aportarse un total de 1.627.583 m³ de estériles y suelos propios y 1.315.878 m³ de tierras externas para llenar de forma completa el hueco minero.

Habida cuenta de que el volumen de aportes externos que debería ser depositado a partir del 5º año de actividad, sería de 1.315.878 m³, es decir, a razón de algo más de 159.676 m³/año, sobre depósito ya compactado, es por lo que, atendiendo un índice de compactado del 10%, se estima un suministro de 144.746 m³/año sobre camión, cifra muy asequible atendido a la disponibilidad de materiales de relleno de las empresas del grupo (>0,5 Mm³/año), quedando así garantizada sobradamente la disponibilidad de materiales para acometer como mínimo la SOLUCION BÁSICA DE RESTAURACIÓN, y también con total seguridad la SOLUCION DE MEJORA, objetivo final este, al que ha de tender el Plan de Restauración, en orden a obtener la mayor cantidad de tierras limpias posibles, con el fin de tender aún más la pendiente de los taludes perimetrales, siendo la solución óptima el relleno total del hueco minero.

Dado que este escenario de talud perimetral con pendiente máxima 1V:2,5H es el mínimo admitido será este el cartografiado como solución básica en los planos del EsIA y el Plan de Restauración, si bien, en el plano nº 6 de perfiles estos proyectos se viene a reflejar el perfil y sección final del terreno restaurado con la solución de mejora en el caso de aportes externos de estériles (tierras limpias)

Esta solución conllevaría la posible necesidad (en función de la naturaleza de los rellenos externos) de contar con un óptimo estado del firme de vertido sobre el propio talud, mediante un sistema eficaz de drenaje para evitar el posible encharcamiento de las superficies de avance de vertido (taludes), construyendo de arriba a abajo del talud un conjunto ramificado de zanjas drenantes (laterales confluyentes a una zanja central), de sección 1,5 x 2 m, rellenas de grava lavada, y situadas cada 50-100 m unas de otras, pudiéndose optar por la colocación dentro de las zanjas de tuberías dren colectoras (dren francés) que irían siendo recolocadas, progresivamente, con el avance del relleno.

De acuerdo con los datos anteriores, de llevarse a cabo, de forma completa, esta alternativa de restauración (SOLUCION DE MEJORA DE RESTAURACIÓN), al reponerse la capa de suelo (55.646 m³ esponjados, ocupando una potencia de relleno de 0,4 m en taludes y 0,30 m en plaza de cantera m) y los estériles (1.345.512 m³ esponjados correspondientes a estériles segregados en frente, y 226.426 m³ esponjados correspondientes a los estériles secos de tratamiento en planta), ocupando en plaza de cantera, una potencia media de relleno, de 12,64 m, resultaría necesario como ya se ha expresado el depósito de un volumen externo de estériles de 1.447.466 m³ medidos sobre camión.

En este sentido, la posible participación de aportes de tierras limpias externas podría conllevar la minoración del desfase de alturas finales, hasta incluso el completo relleno del hueco, para lo cual se obtendrían en su caso las oportunas autorizaciones, como parte del expediente de aprobación del Plan de Restauración correspondiente.

Resultaría así, de optarse por esta alternativa con mejor solución geomorfológica e hidrológica, un espesor medio de depósito de materiales propios de relleno y de estériles externos de 24 m, por término medio, hasta alcanzar una cota aproximada 0,42 m inferior a la preoperacional, para lograr tras la reposición de este espesor de la capa de suelo preliminarmente desmantelada, recuperar la

fisiografía inicial y con ello el enrascado del espacio recuperado con los terrenos limítrofes.

12. OPERACIONES PREVIAS DE DESMONTE

Las tareas de desmonte se refieren a la retirada del suelo que cubre la superficie a explotar. En aquellas zonas donde sea inevitable la ocupación del suelo y con objeto de evitar su destrucción, se retirarán el horizonte superior de forma selectiva, separándolo del resto de montera y recogiendo únicamente la capa superficial con mayor contenido en materia orgánica y mayor fertilidad. El material se acopiará y conservará hasta su posterior utilización en la restauración de las zonas alteradas.

La tierra vegetal retirada, por lo general con un espesor actual de 0,40 m, y tras esponjamiento de 0,42 m, ya tiene incorporados nutrientes y semillas, y es apta para soportar el crecimiento de las especies, por lo que su utilización en la restauración de los terrenos favorecerá la efectividad de los tratamientos vegetales propuestos.

La excavación del horizonte superficial se llevará a cabo de forma selectiva, separándolo del resto de montera, recogiendo únicamente la capa superficial con mayor contenido en materia orgánica y mayor fertilidad.

La retirada de la tierra vegetal se realizará tanto en la zona de extracción del mineral como en la franja de desahogo alrededor del perímetro de explotación, para el acceso y desenvolvimiento de maquinaria, depósito temporal de suelo en las primeras fases de la actividad, etc.

En los suelos dedicados al olivar su retirada se realizará protegiendo el cepellón, permaneciendo en hileras en las márgenes de los terrenos (bermas de protección), provisionalmente hasta su reinstalación cuando se cuente con la superficie de implantación suficiente, que serán semillados con una mezcla de gramíneas y leguminosas ó bien serán trasplantados en otras restauraciones de explotaciones del Grupo Cementos Portland Valderrivas, S.A., ya que la siembra contemplada en este tipo de restauración es la siembra de cereales de invierno, tipo cebada ó avena.

En los suelos se retirarán de manera convencional, mediante máquina bulldozer, hasta una profundidad media de 0,40 cm de suelo (0,40m a 0,50 m). En este horizonte se concentra el banco de semillas, esencial para la colonización de especies vegetales tras la restauración, así como las poblaciones de invertebrados que constituyen un elemento biótico del suelo indispensable para el mantenimiento de sus propiedades físico-químicas del mismo.

Siempre que sea posible las labores de retirada del suelo vegetal se simultánean con el desbroce de vegetación, de manera que la tierra retirada incorpore los restos de vegetación existente: herbáceas, semillas y pequeñas leñosas.

En la retirada también se han de tener en cuenta las recomendaciones básicas de manejo de la capa superficial del suelo que pueden resumirse en:

- Manipular la tierra cuando el contenido de humedad sea inferior al 75%. Evitar las épocas de elevada pluviosidad.

- Evitar la compactación de la tierra retirada debido al tránsito de maquinaria.
- Evitar acumular el material retirado en montones de más de 2-2,5 metros de altura y siempre menor de 2 para acumulaciones temporales superiores a 6 meses.
- Las pilas de material deben estar protegidas del viento y de la erosión hídrica para evitar arrastres y el deterioro y pérdida de material.
- Evitar depósitos superiores a los seis meses.

En principio no se contempla la ubicación de material estéril o de rechazo generado como consecuencia del tratamiento del mineral en la planta en escombrera definitiva alguna, ya que se proyecta la transferencia progresiva de los mismos hacia las zonas de restauración, conformando, junto a estériles segregados en la fase de arranque, y opcionalmente, materiales terrígenos limpios de procedencia exterior, el relleno del hueco y, en su caso, la configuración y modelado de los taludes finales al objeto de suavizar las pendientes creadas por la explotación, sin que ello merezca considerarlo como escombreras. Estos estériles serán posteriormente recubiertos con la capa de suelo previamente desmontada.

No obstante, en los dos primeros años de actividad, al no contarse con hueco suficiente para desarrollar la transferencia inmediata de los estériles y el suelo previamente desmontado se desarrollarán sendos stocks de tierra y estériles en las zonas indicadas en el plano nº 5, dentro de la zona de afección, ocupando estos acopios temporales de suelo 2.600 m² (este será remozado periódicamente para que no pierda su calidad) y estériles (para relleno) 32.400 m², respectivamente.

Pasado este tiempo, la localización temporal de los estériles, antes de su conformación, será siempre en el interior del hueco ocupando las bermas de los bancos finales, donde no entorpezcan las tareas de carga de mineral, y colocadas en zonas llanas y drenadas (fuera de la influencia de bajantes) para evitar la incidencia de las aguas de escorrentía. La zona elegida será la plataforma inmediata a la zona de alimentación de la planta.

13. SISTEMA DE ARRANQUE

Las calizas presentes en la zona tienen valores de resistencia a la compresión entre 95 y 110 MPa (AMTEC, S.L., 2007), por lo que hace necesario su arranque mediante perforación y voladuras (Atkinson, 1977).

Se emplearán perforadoras con martillo en fondo para la ejecución de barrenos y voladuras con explosivos industriales.

Para la perforación se utilizará una máquina modelo ATLAS COPCO con martillo en fondo, con captador de polvo con el fin de no realizar emisiones de polvo de caliza a la atmósfera.

La voladura a ejecutar consiste en barrenar a 90 mm de diámetro hasta una profundidad máxima de 13,86 m (se realiza una sobre perforación de 1,25m). El volumen máximo a arrancar por año será del orden de 157.480 m³.

Por tanto, La malla de perforación que se empleará será de aproximadamente 4 x 3,5 m. con barrenos de 90 mm de diámetro, normalmente realizándose en dos filas de barrenos, en número que oscila entre 15 y 16 barrenos por fila, siempre que las condiciones del terreno lo permitan.

La inclinación de los barrenos será 15º. ya que, al ser el muro de caliza, la onda reflejada será mayor, se conseguirá mayor desplazamiento, esponjamiento de la pila de material y mejoría de taludes. La malla se cierra todo lo posible para obtener una granulometría de voladura adecuada y conseguir una carga con las palas lo más cómoda posible.

La carga de fondo se prepara de forma selectiva con un explosivo Tipo E-b (Gelatinoso ó Emulsión) que ocupará los 1,05 metros finales del barreno (10,02 kg). La carga de columna estará compuesta por explosivo TIPO B (NAFOS), que ocuparan los 9,81 m del barreno (49,83 kg).

La voladura se iniciará eléctricamente, con conexiones mediante detonadores no eléctricos, por su menor impacto sónico y vibratorio.

La carga operante máxima por barreno será de unos 60 kg (máx. carga instantánea; modificable según estudio de vibraciones curvas Q/Distancia), con un máximo de explosivo de 1.860 kg por voladura. La carga específica media será del orden de 310 g/m³.

La carga de los barrenos y la operación de voladura (disparo) se hará de acuerdo con las Normas Básicas de Seguridad Minera e ITC's de referencia, realizándose siempre por personal cualificado y debidamente autorizado por el Área Funcional del Ministerio de Industria de Madrid (carnet de artillero).

La frecuencia de las voladuras será como máximo de 30 anuales (como máximo 3 semanal), con un volumen medio movido por voladura de 5.200 m³ "in situ".

Se adjunta proyecto de Voladura Tipo en Anexos.

14. SISTEMA DE CARGA

El material todo uno calizo arrancado por las voladuras será acopiado en pilas al pie del frente y será cargado directamente sobre volquetes mediante pala retroexcavadora CAT 345 o similares, que previamente a realizar la operación propia de carga del material volado, procederá a sanear la cornisa del corte desde arriba manteniendo la distancia de seguridad para esta labor.

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

Su labor se desempeñará siempre sobre la plataforma de trabajo previamente construida (de dimensiones mínimas 20 x 50 m) tras el desmantelamiento de la capa de suelo o sobre la propia pista general de transporte (fase de construcción del viario). Su posición será interior (pegada a la pila de material), y frente al dumper o volquete de carga será paralela en el momento de carga y perpendicular en la maniobra de descarga.

La ubicación del equipo de carga siempre será, por seguridad normal al frente, con las orugas situadas a favor de pendiente.

Previa a la carga de los volquetes, la retroexcavadora se posicionará sobre la pila de material y creará una plataforma no superior a 2 metros de altura sobre la que realizará las labores de arranque, excavación y carga de los camiones volquetes. Los camiones serán volquetes de 20m³ de capacidad con visera para evitar riesgos durante la carga, esta medida de seguridad es por la carga directa del material desde la maquinaria de arranque.

El camión se colocará marcha atrás con la caja enfrente a la carga de la retroexcavadora, de tal manera que en una maniobra se realizará el llenado del cazo, giro y descarga. Así la máquina no tendrá que desplazarse.

15. SISTEMA DE TRANSPORTE

Como medios de transporte del todo uno calizo extraído, volado y depositado a pie de frente, hacia la planta de tratamiento se empleará la flota de 3 uds. de dumper con capacidad máx. en caja de 20m³-40 t. Longitud máxima de chasis: 9.050 m. Longitud máxima activa: 6,410 m. Anchura máx.: 3,4 m; Potencia: 290 kw, Radio de giro: 9,00 m. Una vez cargado, a pie de la pila del material volado, se dirigirá hacia la planta de trituración y clasificación.

Para la comercialización de los áridos producidos en la planta hacia los puntos de consumo final se emplearán bañeras de 18-20 m³ (28 t).

16. DISEÑO DEL HUECO MINERO

Los parámetros fundamentales que definirán la geometría del hueco extractivo son:

Altura de banco

La explotación del paquete calcáreo a aprovechar que, por término medio, es de unos de 24 m aprox. de potencia, y sobre los 13,8 m la media útil, se realizará en bancos de 12 m de altura cada uno. En función del espesor global de los niveles estériles, se tendrá una altura compuesta de frente entre 10 y 29 m de altura máxima.

Berma de trabajo

En la explotación por banqueo descendente se dejarán bermas de trabajo, de al menos 20 m de anchura, que permitirán que la maquinaria maniobre en condiciones de eficiencia y seguridad, manteniéndose una anchura de 5 m entre los taludes de banco finales.

Talud de cara de banco y frente

El ángulo de cara de banco coincidirá con la inclinación de perforación, es decir, unos 75º.

En función de la altura e inclinación de banco y la anchura de berma se obtiene un ángulo máximo de talud general del frente de producción de 27,33. Del mismo modo en función de la altura final de banco e inclinación de banco y la anchura de berma final necesaria para asegurar la perdurabilidad de la estructura del talud final a la vez que acometer con éxito las tareas de restitución se obtendrá un ángulo máximo de talud general del frente residual (preparado para acometer sobre él las labores de restauración) de 55,60º.

Anchura y pendientes de las pistas y accesos.

De la visita al terreno de futura implantación se ha puesto de manifiesto la posibilidad de usar la red de caminos existentes, si bien tal y como actualmente están configurados, han de ser adaptados, para alcanzar y desarrollar el laboreo en la zona de inicio de explotación, de acuerdo con lo especificado en el capítulo 1.5 de la ITC SM 07.1.03.

En este sentido, cabe indicar que la escasa anchura (menor de 8 m) en algunos puntos del trazado actual aconseja la adecuación de calzadas, así como la construcción de una red de drenaje auxiliar que favorezca un correcto mantenimiento del firme.

Ya interiormente, dentro del área extractiva propiamente dicha, la posibilidad de cruce entre los distintos vehículos de carga conduce a diseñar una pista de dos carriles, por lo que, teniendo prevista la traza en desmontes con peligro de caída a distinto nivel, la anchura mínima será de 11,20 m para el caso de la pista exterior, y de 11,20 m de anchura para las pistas interiores con la interposición de una barrera infranqueable en el borde del viario, consistente en un caballón corrido de tierra o bloques de roca, de 1 m de altura, y para los tramos de traza a nivel de 10,5 m (redondeando 12 m, incluida la cuneta de drenaje), sin necesidad de construcción de arcén de seguridad, cumpliéndose el punto 1.5. de la ITC SM 07.1.03.

En el diseño de la traza se procurará limitar a lo máximo la profundidad del desmonte, con una pendiente media del 10%, con efectos positivos tanto a nivel económico (menores costes) como desde el punto de vista medioambiental.

Plataformas de trabajo

Como se ha indicado serán dinámicas y cumplirán la ITC 07.1.03, permitiendo el desenvolvimiento de los elementos de carga (bañeras y volquetes) como máquina de mayor área de maniobra.

La anchura de plataforma mínima en la labor de arranque, en sentido transversal al frente de producción será de unos 20 m, lo que se tendrá en cuenta a la hora de la preparación de las zonas de desmonte previas a las labores propias de producción.

Para la fase inicial, la plataforma a crear poseerá una superficie en el fondo de corta de unos 37.500 m², donde se alojará, en el sector NE, la planta de tratamiento, zonas auxiliares y zona de acopios, desarrollándose igualmente la traza de la pista general de acceso o conexión con el exterior.

16.1. TALUDES DEFINIDOS

La geometría de los taludes se ha tomado adaptándola a las características geotécnicas de los distintos niveles.

En base a estas características se consideran taludes suficientemente estables los menores de 75º, existiendo siempre un drenaje efectivo de la explotación.

Como ya se ha descrito la zona extractiva contará con cuatro taludes, uno en avance, situado a occidente, otro occidental, residual de la etapa extractiva ss., adosado al área de planta de tratamiento y constituyendo el hastial por donde se desarrollará la pista de acceso, y dos laterales (situadas al norte y sur), que conformarán finalmente el hueco de explotación.

La altura de banco, desarrollado por el método de perforación y voladura, tanto en fase de producción como residualmente (final del desarrollo de explotación en una zona dada), podrá alcanzar hasta 12 m, de acuerdo con lo estipulado en ITC SM 07.1.03.

En función de la altura e inclinación de banco y la anchura de berma se obtiene un ángulo máximo de talud general del frente de producción de 27,33º, tal y como se refleja en la expresión y el esquema adjunto (figura 16.1):

$$\beta = \text{arc tg} \left(12 / (20 + 10 / \text{tg } 75^\circ) \right) = 27,33^\circ$$

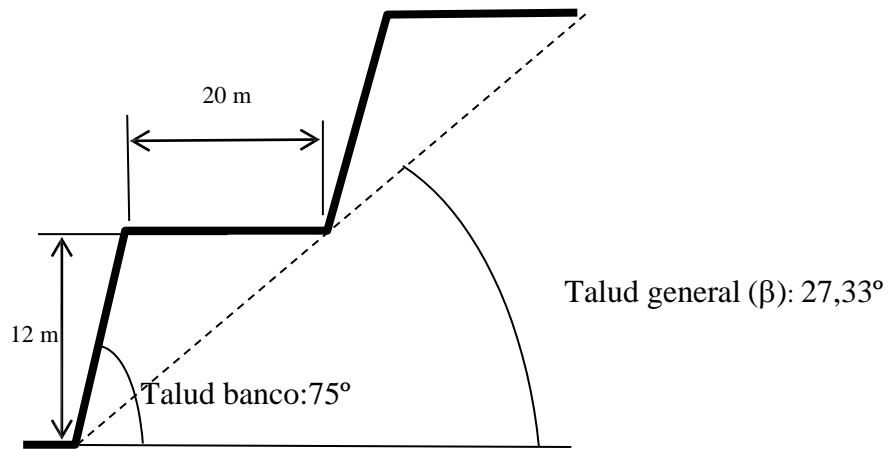


Figura 16.1. Esquema del talud de producción

Del mismo modo en función de la altura final de banco (12 m) e inclinación de banco y la anchura de berma final de 5 m necesaria para asegurar la perdurabilidad de la estructura del talud final a la vez que acometer con éxito las tareas de restitución se obtiene un ángulo máximo de talud general del frente residual (preparado para acometer sobre él las labores de restauración) de 55,60°, tal y como se refleja en la expresión y el esquema adjunto (figura 16.2):

$$\beta = \text{arc tg} \left(12 / [5 + (12 / \text{tg } 75^\circ)] \right) = 55,60^\circ$$

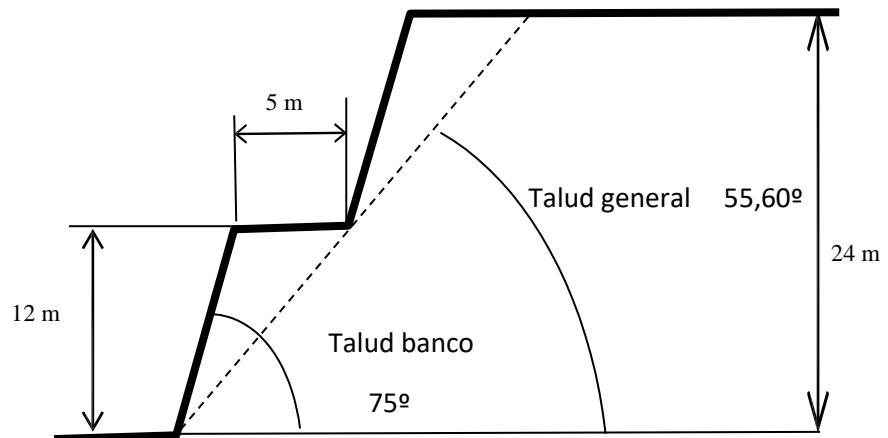


Figura 16.2. Esquema del talud hueco final (residual) de extracción

Sobre los taludes perimetrales laterales se desarrollarán las tareas de ataluzado con pendiente 1V:2,5H, adosando los estériles de cabeza segregados así como los estériles de producción, si bien, todo dependerá de las alternativas de relleno escogidas, y de la disponibilidad de estériles ajenos. En todo caso, los materiales más finos (arcillas, procedentes de los estériles generados en el proceso de trituración), serán mezclados con los estériles de la propia explotación con el objeto de aumentar su grado de cohesión y su ángulo de fricción, y serán obligatoriamente dispuestos en las zonas de talud perimetrales, para favorecer la infiltración vertical de las escorrentías, y con ello, eliminar el riesgo de encharcamiento.

16.2. BANCOS: NÚMERO Y DIMENSIONES

Atendiendo a los parámetros anteriores, la implantación del modelo geométrico genera el desarrollo de, a lo sumo, 2 bancos finales (hasta 3 bancos en fase de avance extractivo), cuyas cotas de cabeza se calcularán sumando sucesivamente, por término medio, de forma descendente bancos de 12 m, hasta alcanzar la cota de fondo de excavación (cota de fondo), que para la media del territorio es de 668,3 m.

La altura máxima de banco de trabajo será por tanto de 12 m y de banco final también 12 m, cumpliendo así la ITC SM 07.1.03, presentando un talud de banco subvertical (75º), y general de 27,33º, así como un talud final o residual de 55,60º, resultante de las labores de extracción por perforación y voladuras.

En cuanto a bermas de plataforma de trabajo, vendrán definidas por la anchura de la plataforma de cabeza y la distancia entre la proyección borde exterior de esa plataforma, y nunca serán menores de 20 m de anchura en avance, cumpliendo las especificaciones de la ITC SM 07.1.03. Finalmente, dicha berma quedará establecida en 6 m, en los frentes laterales, como fase previa al inicio de las labores de restauración. La distancia entre los frentes extractivo y de restauración será, por término medio, de unos 50 m, suficientes para garantizar la seguridad y viabilidad técnica de las operaciones.

La pendiente transversal de las bermas, al igual que la de los accesos, será de un 1,5 a 3% hacia el interior para permitir el rápido desagüe de los planos de berma, si bien, dada la alta permeabilidad, este diseño sólo será efectivo en períodos de fuerte aguacero y cuando el terreno esté prácticamente saturado.

La pendiente del fondo de corte será de un 1,5 a 3% hacia el Oeste, si bien puntualmente podrá variar (Ver plano nº 9 de DRENAJE) para permitir el rápido desagüe de los planos de plataforma de trabajo, si bien, dada la alta permeabilidad, este diseño sólo será efectivo en períodos de fuerte aguacero y cuando el terreno esté prácticamente saturado.

17. PISTAS, ACCESOS, RAMPAS Y CAMINOS

Teniendo en cuenta aspectos medioambientales y la necesidad de preservar la vía pecuaria Camino Viejo de Madrid (con una anchura legal de 10 m) que discurre de Oeste a Este, en la linde occidental de la futura explotación, así como la denominada vía Verde, de Arganda a Morata de Tajuña, se descarta aprovechar dichas vías, por lo que aprovechando un camino que discurre sobre terrenos propios, en la margen oriental de la fábrica de cemento EL ALTO, se trazará la pista de acceso a la nueva explotación, prolongando el camino, que atraviesa la Vía Verde, hacia el Noroeste, y enlazando el mismo con las pistas internas de acceso a la explotación, a desarrollar, en una primera fase hasta alcanzar la cota final de fondo de cantera, en el sector oriental del hueco, con un trazado sinuoso en la forma especificada en los planos nº 7 y 8.

La pista de acceso exterior cruzará, en diagonal, la citada denominada vía Verde en tramos máximos de unos 10 m, en dos puntos (Plano nº 2), para enlazar con la pista minera de acceso al hueco minero.

Desde la zona de alimentación de la planta de tratamiento se desarrollará, adosado al hastial septentrional del hueco minero una pista descendente a la plataforma de fondo de corta, para alcanzar los frentes de extracción (cabeceras y plataformas inferiores de carga).

Los nuevos viales de acceso deberán cumplir con los requisitos derivados de la ITC SM 07.1.03 apartado 1.5 (pistas y accesos), relativa a las características de anchura, pendiente y constitución del firme del vial.

Las nuevas infraestructuras (nuevos tramos), de aproximadamente 2.520 m, la pista exterior, construida prácticamente sobre la meseta calcárea, a nivel, y de 230 m de longitud (rampa), el segundo, a trazar, dentro de la zona extractiva, en la margen septentrional de los terrenos, adosado al talud final de ese sector, este construido en desmonte, con rampa descendente de Este a Oeste, con una anchura ambos de 11,20 m, sobre ancho en curvas de 2 m, y pendiente del 5%, empleando estériles y zahorias (bases y subbases), así como contar con una red de drenaje (cunetas) suficiente para impedir la interferencia del agua.

En el diseño de la traza se ha procurado limitar al máximo la profundidad del desmonte, con una pendiente media del 10%, con efectos positivos tanto a nivel económico (menores costes) como desde el punto de vista medioambiental.

El plano nº 8 establece las obras a realizar, con reflejo de las trazas y las secciones tipo.

El doble sentido de circulación de vehículos y con ello la posibilidad de cruce entre los distintos vehículos de transporte ha conducido a diseñar pistas de dos carriles, por lo que, teniendo prevista la traza en desmontes con peligro de caída a distinto nivel, la anchura mínima será de 11,20 m, con la interposición de una barrera infranqueable en el borde del viario, consistente en un caballón corrido de tierra, de 1 m de altura, y de 10,5 m (redondeando 12 m, incluida la cuneta de drenaje), sin arcén de seguridad, dado que no se prevé en momento alguno el tránsito peatonal, para los tramos de traza a nivel, cumpliéndose el punto 1.5. de la ITC SM 07.1.03.

Desde la red viaria de pistas principales de transporte se desarrollarán accesos a las cabeceras de los frentes en avance progresivo, para el acceso de la maquinaria móvil encargada de las operaciones de desmonte de estériles o carga (accesos a muelle de carga) del mineral, a practicar por la retroexcavadora y en su caso pala cargadora (desmantelamiento selectivo del suelo en fase de preparación).

Al objeto de evitar o aminorar la emisión de polvo como consecuencia del tránsito de la maquinaria y los elementos de transporte, se dotará a la explotación de un camión cisterna – aljibe, de al menos 7 m³ de capacidad, que mantendrá regadas las pistas y plataformas de carga cuando las condiciones ambientales y del firme así lo aconsejen. El suministro principal de este volumen de agua para riego corresponderá al agua de la balsa de decantación interior y en caso de estar vacías se empleará agua clarificada de la planta de tratamiento.

18. DRENAJE DE LA EXPLOTACIÓN

La zona de estudio pertenece a la subcuenca hidrográfica del Río Jarama, tributario a su vez del río Tajo. Se localiza en la vertiente meridional del citado cauce fluvial que es drenada por una red perpendicular de barrancos de corto recorrido y escaso desnivel, con sentido de flujo hacia el Norte-Noroeste.

El régimen de los barrancos es muy irregular y discontinuo, con severos estiajes y moderadas crecidas después de intensas lluvias. En cuanto a la morfología de la red, viene determinada por el tipo de sustrato

rocoso de la zona. La dureza litológica existente en esta zona, calizas en la cabecera y materiales detríticos en la vertiente, determinan la morfología del lecho y márgenes de los barrancos. Por otro lado, la alta permeabilidad, del substrato secundaria a partir de tectónica y desarrollo kárstico en los materiales carbonatados, provoca que el agua precipitada tienda a infiltrarse de forma predominante.

En la zona concreta de estudio se estima un porcentaje de escorrentía entorno al 40% de las precipitaciones acaecidas en la subcuenca hidrológica.

En la zona se identifica una única subcuenca fluvial que engloba tanto el área de explotación como los terrenos afectados por la pista de acceso, correspondiente a la paramera calcárea, si bien, esta superficie, relativamente plana descarga en varios barrancos situados al norte de los terrenos de cantera.

Las soluciones adoptadas en proyecto tratan de minimizar el impacto sobre la red natural de drenaje y controlar los fenómenos de erosión-sedimentación que induce la explotación.

Del mismo modo, han de tenerse en cuenta los flujos subterráneos que pueden interferir en el hueco, en especial en época de riego intensivo (junio-agosto), donde se supone que el nivel freático es máximo. En este sentido, toda vez que la excavación respetará al menos 5 m dicho nivel solo será necesario realizar un control periódico de los frentes por si existieran zonas colgadas localmente saturadas que comprometieran la estabilidad geotécnica de la excavación.

Afección a cauces públicos.

Dada la localización de la futura explotación, puede afirmarse que no existirá afección alguna a cauces públicos ni zonas de policía del D.P.H. (100 m desde el límite de máxima avenida) por lo que los barrancos de la zona no verán alteradas sus actuales recorridos.

Escorrentía interior.

El agua de lluvia correspondiente al hueco de extracción se recogerá sobre los contornos de los distintos niveles de explotación, y la plaza de cantera inferior, situada al pie del talud de banco inferior.

La única salida de los caudales recogidos en el hueco de explotación, dado que se trabajará en modo descendente generando una cuenca cerrada, será la infiltración, por lo que se dejará una zona deprimida en una zona marginal del fondo de explotación para recoger las aguas pluviales que se infiltrarán a la red kárstica del macizo calcáreo. La alternativa de MEJORA DE RESTAURACIÓN contempla en todo caso la recuperación del relieve actual, con la eliminación de los antiguos frentes de cantera situados al Oeste. La solución de drenaje en este caso será la de dirigir la escorrentía superficial generada en el espacio a afectar hacia el barranco situado al NO, de forma similar a lo que ocurre actualmente.

Las aguas se recogerán en cunetas situadas al pie de los taludes de banco, desaguando por bajantes hacia los niveles inferiores, para, finalmente, recolectar las mismas en las plazas de cantera, para lo cual se tendrá construida en todo momento una zona deprimida (posición dinámica, a situar en el sector de menor cota del área extractiva) que concentre dicha agua.

Se construirán con el avance progresivo de la estructura de relleno un conjunto de zanjas ramificadas que concentrarán los flujos superficiales en una zanja central colectora desarrollada de cabecera a pie de talud, a las que se podrán incorporar para hacer más efectivo el drenaje un sistema de tuberías dren (dren francés) cuya evacuación se conducirá a las cunetas de pie de talud y desde allí a la zona deprimida de retención, excavada en la plaza de cantera (en fase operativa).

Escorrentía exterior.

El aporte de las aguas de escorrentía exteriores a la zona de trabajo es, en función de la disposición del relieve, posible, por lo que se dispondrá de un canal de cintura a lo largo de todo el perímetro de explotación, al objeto de que dichos flujos no accedan al interior de las zonas de explotación, más vulnerables a la erosión hídrica.

Se dispondrá dicho canal de cintura con tramos de pendiente tal que a cada Subcuenca natural se le asignen los caudales preoperacionales, debiendo ser derivadas hacia las líneas de flujo natural, sin necesidad de tratamiento de depuración (descarga de sólidos en suspensión), ya que, por lo general, estarán exentas de una carga sólida de consideración al no atravesar las zonas de movimientos de tierra.

En el Anexo III ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO se diseñan los diferentes elementos de drenaje, incluida la zona de retención temporal (hasta completa infiltración) de escorrentías interiores, de posición dinámica, pero siempre emplazada en el sector meridional de los cuarteles de explotación.

19. UBICACIÓN Y DIMENSIONADO DE LAS ESCOMBRERAS

En principio no se contempla la ubicación de material estéril o de rechazo generado como consecuencia del tratamiento del mineral en la planta en escombrera definitiva alguna, ya que se proyecta la transferencia progresiva de los mismos hacia las zonas de restauración, conformando, junto a estériles segregados en la fase de arranque, y opcionalmente, materiales terrígenos limpios de procedencia exterior, el relleno del hueco y, en su caso, la configuración y modelado de los taludes finales al objeto de suavizar las pendientes creadas por la explotación, sin que ello merezca considerarlo como escombreras. Estos estériles serán posteriormente recubiertos con la capa de suelo previamente desmontada.

No obstante, en los primeros 2 años de actividad, al no contarse con hueco suficiente para desarrollar la transferencia inmediata de los estériles y el suelo previamente desmontado se desarrollarán sendos stocks de tierra y estériles en las zonas indicadas en el plano nº 5, dentro de la zona de afección, ocupando estos acopios temporales de suelo 2.600 m², y de estériles (para relleno) 9.500 m², respectivamente.

Pasado este tiempo, la localización temporal de los estériles, antes de su conformación, será siempre en el interior del hueco ocupando las bermas de los bancos finales, donde no entorpezcan las tareas de carga de mineral, y colocadas en zonas llanas y drenadas (fuera de la influencia de bajantes) para evitar la incidencia de las aguas de escorrentía.

20. MAQUINARIA

Para el desarrollo de las distintas etapas de producción el GRUPO CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS, S.A., contará con el siguiente parque de maquinaria, todas ellas contratadas a terceros y para ello exigirá un pliego de condiciones a la organización y las condiciones necesarias para el desarrollo de las distintas etapas.

La maquinaria a utilizar será la siguiente: un bulldozer que realizará labores de inicio del camino interior de la zona proyectada y que posteriormente realizará labores de desbroce y limpieza de las tierras vegetales. Luego acopiará estas tierras en forma de cordones o caballones como lindes de barreras de protección para evitar el acceso a la explotación de transeúntes y personal ajeno a la misma.

Se utilizará una perforadora para las labores de perforación con martillo en fondo, con taladro de broca de 90 mm.

Se contará también en la explotación con una retroexcavadora de orugas y giratoria con útil de martillo hidráulico, de 4,5 t, para los casos en que haya que romper bolos de calizas. Esta máquina también se utilizará para la carga del material calizo sobre los camiones volquetes para su desplazamiento a planta de tratamiento.

En la explotación se dispondrá también de una flota de camiones volquetes para transporte interior del material calizo desde el frente de extracción hasta la planta de tratamiento, además, se dispondrá de una pala cargadora, esta máquina realizará labores de carga del material vendible desde los acopios de la planta de tratamiento a camiones bañeras, para su distribución a los diferentes puntos de consumos.

Toda la maquinaria que opere dentro de la citada explotación deberá cumplir con la Orden ITC/1607/2009, de 9 de junio, por la que se aprueba la Instrucción técnica complementaria 02.2.01 "Puesta en servicio, mantenimiento, reparación e inspección de equipos de trabajo" del Reglamento general de normas básicas de seguridad minera.

La relación completa de la maquinaria se refleja en la Tabla 20.

Tabla nº 20 Resumen de maquinaria, modelo y funciones, a utilizar en la explotación "EL ALTO"

| MAQUINA | MODELO/FABRICANTE | FUNCIONES |
|--|---|---|
| Bulldozer (1 Ud) | ■ Modelo D8R II ■ Fabricante Caterpillar | <ul style="list-style-type: none"> • Acondicionamiento de pistas, accesos y zonas de acopios • Desbroce y limpieza de tierra vegetal al inicio de las labores en los cuarteles de extracción • Extendido de tierra vegetal, al concluir las labores de relleno de tierras limpias, dejando el terreno apto para la siembra |
| Perforadora (1Ud) | ■ Modelo L6 ■ Fabricante Atlas Copco | <ul style="list-style-type: none"> • Perforación de barrenos |
| Retroexcavadora (1Ud) | ■ Modelo CAT345 CI ■ Fabricante Caterpillar | <ul style="list-style-type: none"> • Con un martillo hidráulico para romper bolos de calizas • Carga de material volado en frente (Calizas) a volquete para transporte a planta • Saneo de frentes de posibles desprendimientos • Acondicionamiento de taludes para posterior extendido de tierras vegetales • Retirada de las tierras vegetales en los nuevos cuarteles antes del inicio de la extracción |
| Camión/volquete (3Ud) | ■ Modelo Dumper CAT 740 ■ Fabricante Caterpillar | <ul style="list-style-type: none"> • Transporte de caliza desde el frente de extracción a la planta de tratamiento • Transporte del material de rechazo (estériles) desde la planta de tratamiento hasta la explotación para relleno del hueco (restauración). • Transporte de las tierras vegetales al finalizar las labores de extracción para operaciones de restauración |
| Pala Cargadora (2Ud) | ■ Modelos L-180 E y L-150 E ■ Fabricante VOLVO | <ul style="list-style-type: none"> • Manipulación de los materiales de la planta de tratamiento y crear acopios homogenizando. • Carga sobre camión bañera del material vendible acopiado en el recinto de la planta de tratamiento. |
| Camión cisterna para Riego (1Ud) | ■ Modelo LPS 2024 ■ Fabricante Mercedes Benz | <ul style="list-style-type: none"> • Riego de pistas y caminos de accesos |
| Tractor agrícola (1Ud) | ■ Modelo Case JX 100 U ■ Fabricante Case IH | <ul style="list-style-type: none"> • Roturación del terreno • siembra |

El abastecimiento de toda la maquinaria se realizará mediante un vehículo cisterna del proveedor de combustible.

En el ANEXO IV se relacionan las normas genéricas de uso y mantenimiento de los diferentes equipos móviles participantes en el desarrollo del proyecto minero. En todo caso, se seguirán las indicaciones dictadas por los distintos fabricantes para cada equipo en particular.

Igualmente, una DIS dictada por el Director Facultativo desarrollará las medidas de seguridad a contemplar en el manejo y mantenimiento de los equipos.

21. MEDIOS HUMANOS

El número de trabajadores a emplear en las labores de explotación, de acuerdo con el equipo de maquinaria descrito es:

- 1 Director facultativo
- 3 Personal de administración, incluido basculista.
- 1 Encargado general
- 1 Operario de Bulldozer
- 1 Operario de Perforadora
- 2 Operario de pala cargadora.
- 1 Operario de retroexcavadora.
- 3 Conductores de volquetes/dumpers.
- 1 Operario de camión cisterna, para abastecimiento de agua, riego periódico de pistas y trabajos de restauración, etc.
- 1 Operario en trabajos de mantenimiento.

Lo que hace un total de 15 empleos directos.

Estos medios humanos se corresponden con el personal actual que viene desarrollando la actividad en explotaciones similares que tiene el mismo promotor en la provincia de Madrid, a los que han de añadirse el personal a emplear en la planta de tratamiento a instalar, a la que se vinculará la nueva explotación, que se eleva a 4 empleados y dos puestos directivos, con lo que se alcanza la cifra de **19 empleos directos**, pertenecientes tanto a la empresa titular como a posibles contratas con los que suscribirá el oportuno contrato de servicios, notificándose el mismo a la Autoridad Minera, de acuerdo con la legislación vigente.

A esto ha de sumarse el mantenimiento de empleo de la plantilla de las instalaciones de tratamiento (6 operarios, más 1 encargado) y el empleo indirecto (transporte de compradores, mantenimiento de

maquinaria móvil, servicios externos de asesoría, control ambiental, suministros de fungibles y energía, etc..) resultando una cifra de empleo indirecto de otras 26 personas, por lo que se estima una incidencia del orden de **64 empleos netos**.

En definitiva, el proyecto de explotación solicitado del recurso de la sección A (calizas), tiene un indudable interés social y económico (directo e indirecto) para la zona, ya que cumpliría con los objetivos de mantenimiento de empleo cualificado en la comarca.

22. HORARIO Y CALENDARIO DE TRABAJO

La jornada laboral será de 10 horas (con solape parcial de turnos), de lunes a viernes, quedando excluidos los días festivos, por su incidencia medioambiental, con un total de 280 jornadas laborales al año/trabajador.

La actividad de extracción se desarrollará exclusivamente en periodo diurno. No obstante, se preverá sistemas de iluminación para aquellas zonas y viales con especial riesgo de caída a distinto nivel.

23. TRATAMIENTO

El tratamiento del recurso se realizará de forma exclusiva en el conjunto de instalaciones que se pretenden montar dentro del propio recinto minero.

PRODUCCIÓN

Procesado de 400.000 t de todo uno procedente de cantera para producir 360.000 t de árido vendible (fracciones arenas:0-6 mm, gravillas 6-12 mm y gravas 12-20 mm). Estos materiales se derivarán a 5 tolvas troncopiramidales.

El polvo o filler (<0,1 mm) generado en el proceso de machaqueo y controlado por el sistema de aspiración a filtro (para evitar la emisión de polvo a la atmósfera) se derivará a silo cerrado para su descarga en cisterna.

Se evitará la utilización de agua (lavado) en el proceso.

Capacidad máxima de tratamiento: 400 t/h. Pero el régimen nominal de producción será de 180 t/h.

MAQUINARIA

La elección de los equipos que integran la planta se hace, como no puede ser de otra forma, en función de las características físicas de los diferentes materiales que aparecen en el recurso minero. Pero también, y no menos importante, con los criterios de seguridad, ergonomía, eficiencia energética y sostenibilidad.

Por descontado que los equipos cumplen con todos los requisitos de la Directiva Europea de Seguridad en los equipos y máquinas. Pero, además, se diseña la planta de beneficio, con criterios de seguridad activa, de tal forma que se eliminan las tareas de limpieza y descolmatado en su totalidad. De esta forma eliminando las intervenciones del personal, se reduce exponencialmente los riesgos.

En cuanto a la ergonomía: se introducen mandos a distancia para operaciones excepcionales (desatasco de bolos de caliza en alimentación machacadora primaria), que, por su cercanía, entrañen riesgo para el operador de planta y se tiene especial atención por las alturas sobre el piso de las zonas de trasferencia de árido.

Se pretende aprovechar el recurso minero en su totalidad, alcanzando niveles de aprovechamiento del 90% de los materiales contenidos en el yacimiento. Para lo que se eligen equipos de alta limpieza de la caliza en tres etapas, fundamentalmente:

- Limpieza primaria

Se dispondrá de un equipo, esencial, para poder separar la roca caliza de las margas, arcillas y estéril que envuelven la roca. El equipo cuenta con unos discos móviles que voltean la roca, la limpian de pegaduras por la fricción con los discos y la dirigen a la boca de la machacadora una vez limpia.

Este proceso es igualmente efectivo y más útil aun cuando los estériles van acompañados de humedad.

- Limpieza secundaria o descolmatado de cribas

En la criba de estéril se dispone de golpeadores elásticos, sobre paños de poliuretano, en fracciones más finas que los de la etapa anterior, derivado los terrones de arcilla a paños inferiores (estéril) y manteniendo los granos de caliza en los paños superiores de las cribas para ser procesados en la posterior molienda.

- Limpieza terciaria en seco de las arenas

Se dispondrá de una aspiración de finos, suficiente para obtener una limpieza optima de las arenas trituradas y evitar rechazos de partidas no conformes, asegurando un adecuado equivalente de arena.

El dispositivo se reduce a un diseño específico de la cámara de trituración del molino arenero.

En el mismo proceso y paralelamente se obtiene un subproducto (filler) que es susceptible de ser modificado en tamaño con solo variar la depresión de aspiración.

Relación de maquinaria

Alimentador vibrante o de discos. 22 kW

Precribador Grizzly. 18,5 kW

Trituradora primaria (quebrantadora de mandíbulas de doble efecto). Pot. 70 kW.

4 Cribas. Pot. 3-18 kW

- Criba #1. 1 . 3 KW
- Criba #2. 2 paños. 12 kW
- Criba #3. 3 paños. 18 kW
- Criba#4. 1 paño. 5 kW

1 Gravilladora 75 kW

2 Molinos secundarios de eje vertical (Impactor 160 kW + Arenero 250 kW)

2 elevadores de cangilones. 20 kW c/u

1 motobomba para aspiración de polvo. 100 kW

1 filtro de captación polvo

3-5 silos troncopiramidales (de almacenaje productos finales

Potencia total en receptores 773,5 kW

Suministro desde trafo: 1000 KVA

Diagrama de flujo

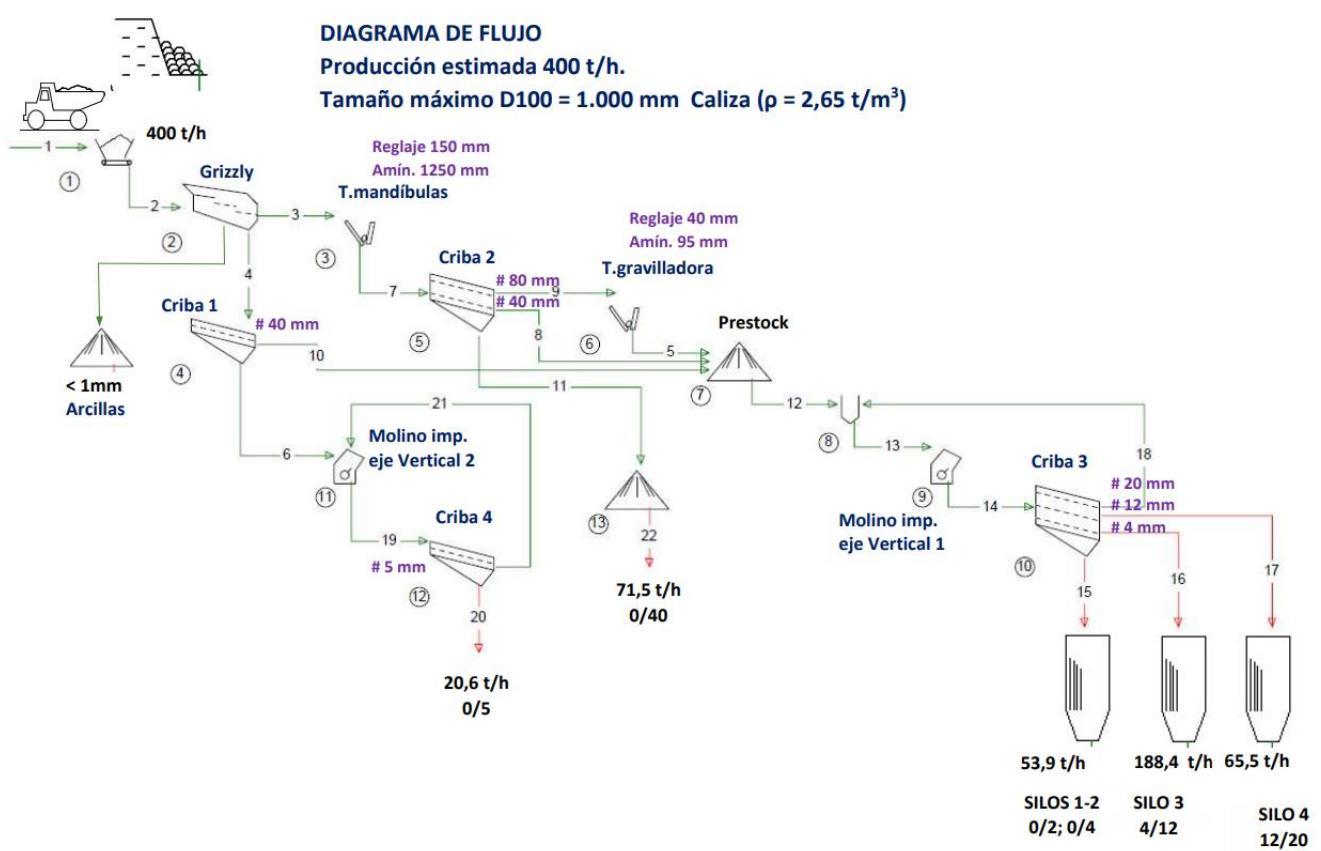


Figura.23 Diagrama Flujo Planta tratamiento

EFICIENCIA ENERGETICA

A la hora de elección de los equipos se tiene especial atención la eficiencia energética, no solo de los motores eléctricos, sino además de los propios equipos. En máquinas con funciones iguales (fragmentación) y resultados parecidos, ha prevalecido las que incorpora grandes volantes de inercia, reduciendo de esta forma la potencia absorbida en su funcionamiento.

Por ejemplo: En la fragmentación primaria, se ha abandonado la machacadora primaria de impacto, usada históricamente por el promotor en sus instalaciones, por la quebrantadora de mandíbulas de doble efecto, que con sus grandes volantes de inercia y los nuevos diseños de las muelas para conseguir un ángulo óptimo de pellizco a la roca. Son capaces de bajar la potencia instalada a la mitad, respecto a los grandes molinos primarios de impacto.

En cuanto a los motores eléctricos elegidos todos son de alta eficiencia, clase IE2 (International efficiency) y eficiencia premium IE3. Dentro del cumplimiento de la norma IEC 600034-30 aprobada por la Directiva EuP (Energy using Products) en 07/2009 y entrada en vigor de la Directiva Europea el 16 de junio de 2011.

La planta está asistida por la siguiente maquinaria móvil:

- 2 palas cargadoras sobre ruedas VOLVO Modelos L-180 E y L-150 E, con capacidad de carga en cuchara 4,4 y 3,5 m³, respectivamente.

En el suministro eléctrico de la planta, con una potencia instalada en receptores equivalente de 899,6 kW, también está implicado un transformador de 1200 KVA, con suministro desde la red (Gas Natural Fenosa).

24. COMERCIALIZACIÓN

De la producción anual prevista, un 100% se destina al suministro de plantas de hormigón del propio Grupo Cementos Portland Valderrivas.

El volumen anual de venta estimado (360.000 t/año) se cargará directamente en bañeras (de 18,5 m³ c/u) para su comercialización en las distintas plantas de hormigón del propio Grupo Portland Valderrivas.

Los áridos calizos comercializables (1.286 t/d, equivalentes a 677 m³/día), en jornadas de 10 horas, serán transportados a los centros de consumo situados en las inmediaciones de la corona metropolitana de Madrid y resto de provincia, mediante camión tipo "bañera". Suponiendo una carga de 18,5 m³ por camión, se estima un total de 20.726 trayectos/año, contando los trayectos de ida en vacío, y el tránsito de otros vehículos de servicio (suministro de combustible, repuestos, etc..), con lo que el número medio de salidas diarias de camiones hacia los puntos de consumos se sitúa en torno a 37, con 74 tránsitos diarios por la carretera M-311. El tráfico total previsto es, por tanto, de unos 8 vehículos/hora, asumibles por la actual y cada vez menor densidad de tráfico en las vías cercanas (IMD 2019).

25. MEDIDAS DE SEGURIDAD

De acuerdo con lo indicado en el art. 111 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera el desarrollo de todos los trabajos a cielo abierto descrito se realizará contemplando una serie de medidas de seguridad para evitar daños a bienes, personas y medioambiente.

En este sentido, atendiendo a lo especificado en el 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, se adjunta como ANEXO V el Documento Inicial de Seguridad y Salud de la futura explotación que recoge los procedimientos de integración de la prevención de riesgos laborales en la empresa, a fin de asegurar el control de los riesgos, la eficacia de las medidas preventivas y la detección de deficiencias que dan lugar a nuevos riesgos.

Se establecen en dicho documento las medidas de seguridad, prevención y protección de bienes y personas para las condiciones generales y lugares de trabajo, en los que se incluyen los puestos de trabajo, en función de los riesgos detectados en la evaluación de riesgos, así como en:

- Las medidas materiales para la eliminación o reducción de los riesgos en materia de seguridad, salud y ergonomía, en el origen.
- Las prácticas, procedimientos, procesos y recursos necesarios para efectuar las actividades preventivas.
- La formulación y puesta en práctica de las Disposiciones Internas de Seguridad.
- La formación e información de trabajadores.
- Las actividades de vigilancia de la salud.

En orden a no dañar el medio ambiente del entorno se cuidarán los siguientes aspectos:

- Control de emisiones a la atmósfera: polvo, humos y gases.
- Control de emisiones al medio acuático: control de escorrentías.
- Control del ruido
- Gestión eficaz de los residuos generados en el desarrollo de la actividad

El desarrollo de las medidas específicas de preservación del medio ambiente queda recogido en el EsIA de este proyecto, así como en el Plan de Restauración y Plan de Gestión de Residuos que forma parte del PR del proyecto, conforme al Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, a los que se remite.

26. LEGISLACIÓN APLICABLE

Las disposiciones que afectan a esta actividad (exclusivamente las desarrolladas – extracción y restauración- sobre la autorización de explotación), en el campo que nos ocupa, son las siguientes:

- Ley 22/1973 de Minas, de 21 de julio.
- Real Decreto 130/2017 de 24 de febrero por el que se aprueba el Reglamento de explosivos.
- Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo de la Comunidad de Madrid.
- Gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras. Real Decreto 975/2009, de 12 de junio.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/1.995, de 8 de noviembre de 1.995.
- Ley 54/2003, de reforma del marco normativo de la Ley PRL.
- Reglamento de los Servicios de Prevención. Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero de 1.997.
- Orden de 27 de junio de 1.997, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1.997.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud. RD 485/1997.
- Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (RD 863/1985, de 2 de abril) y sus Instrucciones Técnicas complementarias.
- Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud de los trabajadores en las actividades mineras. RD 1389/1997.
- Coordinación de actividades empresariales en materia de prevención. RD 171/2004.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para utilización de equipos de trabajo. RD 1215/97.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 159/1995, de 3 febrero, por el que se modifica el real decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

COORDINACION

Se desarrollarán las siguientes acciones de coordinación de las actividades preventivas:

- Notificación a la Autoridad Minera de la Ejecución de trabajos por subcontrata (art. 122.1 del Reglamento para el Régimen de la Minería).
- Nombramiento de Director Facultativo (o asunción del mismo DF de la empresa titular) de los trabajos subcontratados (art. 122.2 del Reglamento para el Régimen de la Minería).

GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN

- ❑ Documento de la coordinación de la actividad preventiva entre la empresa titular y la subcontrata (RD 171/2004, de 30 de enero), en el que se recoja el protocolo de coordinación (en su caso, constitución del comité de coordinación) y se certifique el intercambio recíproco entre empresa titular y subcontrata de: EIR, ER periódicas, Plan de Prevención y Documento de Seguridad y Salud.
- ❑ Acta de entrega y recepción de las DIS del centro minero por parte del empresario y personal de la subcontrata.
- ❑ Acreditación documental de la organización preventiva adoptada por la subcontrata según el art. 10 del RD 39/1997, de 27 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en su caso con la presentación del Concierto de la Actividad preventiva con una SPA.
- ❑ Plan de formación de los trabajadores de la subcontrata.
- ❑ Plan de Información a los trabajadores de la subcontrata.
- ❑ Evaluación específica de los puestos de trabajo desempeñados por los trabajadores de la subcontrata: Polvo y Ruido.
- ❑ Documentación acreditativa de haberse efectuado el protocolo e vigilancia médica específico a cada puesto de trabajo de los trabajadores de la subcontrata.
- ❑ Relación de personal autorizado, indicando categorías profesionales y asignación a cada puesto de trabajo (puede estar incluido en el DSS, o la ER).
- ❑ Certificados de palistas mineros, y en su caso, electricista minero y/o artilleros autorizados.
- ❑ Intercambio de documentación acreditativa de que la maquinaria de la subcontrata cumple con el RD 1215/1997 o en su caso Declaraciones de Conformidad CE de los fabricantes de los equipos.

De acuerdo con lo dispuesto en la ITC SM 101/2006, de 23 de enero, antes del comienzo de las labores, una vez determinada la viabilidad medioambiental del proyecto minero, el promotor presentará junto con el Proyecto de Explotación definitivo el Documento de Seguridad y Salud de la actividad, entendida esta como el conjunto de las labores extractivas como las de beneficio, a realizar en las instalaciones a instalar dentro del recinto minero de la explotación, en el que se incluirán las Disposiciones Internas de Seguridad a redactar por la Dirección Facultativa.

27. CONCLUSIÓN

Con el presente Documento Técnico se pretende haber aportado los datos necesarios y suficientes para describir el proyecto definitivo de aprovechamiento del recurso de Sección A) de caliza, sobre la autorización de explotación EL ALTOS, en el término municipal de Morata de Tajuña, de la provincia de Madrid

Todo ello, junto con la demostrada rentabilidad resultante del estudio económico y el presupuesto del negocio minero planteado, que forman parte de este documento, y los documentos de índole medioambiental presentados de forma independiente a este proyecto, configuran la solicitud conforme a la legislación minera vigente del proyecto de explotación de la autorización.

Madrid, febrero 2021.



Fdo.: Lázaro Sánchez Castillo
Ingeniero Técnico de Minas
Cdo. 849 COIT Minas Madrid

PRESUPUESTOS DE EXPLOTACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

En primer lugar se analizarán los presupuestos globales de ejecución, desglosando las partidas destinadas a la preparación de la explotación, con la creación de las diferentes infraestructuras necesarias para el correcto y seguro funcionamiento de la explotación y las dedicadas a la producción propiamente dicha, sin incluir las destinadas a la ejecución de las medidas correctoras contempladas en el Plan de Restauración del Espacio Natural afectado por la ejecución del proyecto minero, ya que serán objeto de proyecto aparte.

Finalmente se presenta un capítulo dedicado al presupuesto del 1º año de actividad.

2. PRESUPUESTO GLOBAL

Como se ha comentado se presentan en los listados adjuntos la relación de costes e inversiones globales necesarias para la ejecución material del proyecto minero definitivo.

Presupuesto de ejecución material explotación

| Código | Nat | Ud | Resumen | CanPres | PrPres | ImpPres |
|------------------|-----------------|----|--|----------|------------------|------------------|
| 01 | Capítulo | | PREPARACION DEL TERRENO E INFRAESTRUCTURAS | | | |
| 01.1 | Capítulo | | CONSTRUCCION VIALES DE ACCESO | | | |
| PISTEXT | | | Construcción de viales de acceso a explotación, desde Planta fabricación cemento a pista general de explotación (adecuación) | | | |
| TOP | Topografía | PA | Replanteo topográfico | 1,00 | 1.600,00 | 1.600,00 |
| MOVtier | | | Desmonte/formación terraplén de suelo para apertura vial, mediante medios mecánicos | | | |
| MAQ | Maquinaria | h | Motoniveladora/retroexcavadora | 20,00 | 74,16 | 1.483,20 |
| M001 | Mano de obra | h | Conductores | 20,00 | 15,15 | 303,00 |
| PASOS 1-3 | | | Construcción pasos 1 a 3 en tubería hormigón prefabricada D: 0,8m y , incluso recepción de obra, y construcción arqueta 1 x 1 x 1m | | | |
| MAT018 | Material | ml | Tubería de hormigón prefabricada de 16 m y D 800mm | 36,00 | 12,50 | 450,40 |
| | Maquinaria | h | Grua 10 t | 15,00 | 21,00 | 315,00 |
| M015 | Mano de obra | h | Operador de grua | 15,00 | 12,40 | 186,0 |
| MO3 | Mano de obra | h | Peón dedicado a ensamblado y recepción obra | 15,00 | 8,50 | 127,5 |
| MAT003 | Material | m3 | Hormigón armado para recepción y ensamblado tuberías | 12,50 | 40,00 | 500,00 |
| FIRME | | | Conformación del firme mediante extendido de una capa de al menos 30 cm de de subbase tipo Macadam grueso y zahorra Z2 como material base con espesor mínimo de 20 cm (L2.520 m) | | | |
| MAT006 | Material | m3 | Macadam grueso en subbase incluso depósito del proveedor en la traza del vial | 8.467,00 | 4,65 | 39.371,55 |
| MAT007 | Material | m3 | Zahorra Z-2, para coronación firme | 5.644,00 | 2,70 | 15.238,80 |
| MQ011 | Maquinaria | h | Motoniveladora para extendido de firme | 90,00 | 69,10 | 6.219,00 |
| | Maquinaria | h | Apisonadora vibrante para compactación firme | 90,00 | 75,00 | 6.750,00 |
| MQ008 | Maquinaria | h | Tractor ruedas 50 CV con cuba de agua | 90,00 | 30,00 | 2.700,00 |
| MAT001 | Material | m³ | Aqua | 220,90 | 0,50 | 110,00 |
| MO007 | Mano de obra | h | Operador motoniveladora | 90,00 | 14,10 | 1.269,00 |
| MO008 | Mano de obra | h | Operador apisonadora | 90,00 | 14,10 | 1.269,00 |
| | Mano de obra | h | Operador cuba de riego | 90,00 | 11,20 | 1.008,00 |
| DRENES | | | Obras de drenaje pista | | | |
| OL1 | Obra lineal | ml | Excavación de cuneta sección triangular 1 x 1,9 m, incluso perfilado final | 3.180,0 | 1,92 | 6.105,60 |
| SEÑ01 | Señalización | ud | Señalización genérica de límite velocidad y restricción de accesos. Cartelería entrada. Incluso puesta en obra | 10,00 | 20,00 | 200,00 |
| %CIND | Otros | % | Costes indirectos | 3,00 | 85.206,05 | 2.556,18 |
| | | | 01.1 | 1,00 | 87.762,23 | 87.762,23 |
| 01.2 | Capítulo | | SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO DE CONTORNO EXPLORACION | | | |
| TOP | Topografía | PA | Topografía para replanteo hitos de zona de afección | 1 | 1.200,00 | 1.200,00 |
| SEÑ01 | Señalización | ud | Señalización el contorno de explotación mediante señales convencionales | 30 | 16,00 | 480,00 |
| | | | 01.2 | 1,00 | 1.680,00 | 1.680,00 |
| 01.3 | Capítulo | | OBRAS DE DRENAGE INTERIOR EXPLORACION | | | |
| DRENES | | | Obras de drenajes pistas | | | |
| OL2 | Obra lineal | ml | Excavación de cuneta sección triangular 1 x 0,5 m, incluso perfilado final | 230,00 | 1,92 | 441,60 |
| COLECTOR | | | Construcción de colector recepción pluviales desde nivel superior a inferior, incluso recepción y ensamblaje | 5,00 | | |
| MAT065 | Material | ud | Arqueta prefabricada de hormigón de dimensiones 1,2x1,2 x 1,2 m | 5,00 | 93,76 | 468,79 |
| MQ011 | Maquinaria | h | Grua 10 t | 2,00 | 21,00 | 42,00 |
| MO15 | Mano de obra | h | Operador de grúa | 2,00 | 12,40 | 24,80 |
| M03 | Mano de obra | h | Peón auxiliar en la recepción y ensamblaje de tuberías | 2,00 | 8,50 | 17,00 |
| | | | 01.3 | 1,00 | 994,19 | 994,19 |

Presupuesto de ejecución material explotación

| Código | Nat | Ud | Resumen | CanPres | PrPres | ImpPres |
|----------------|-----------------|----------------|--|----------------|------------------|-------------------|
| 01.4 | Capítulo | | RETIRADA DE CAPA SUPERFICIAL | | | |
| | | | Retirada selectiva y acopio capa de suelo, de acuerdo con recomendaciones PREN | | | |
| MQ001 | Maquinaria | h | Retroexcavadora/bulldozer en retirada de suelo | 122,00 | 60,90 | 7.429,80 |
| M005 | Mano de obra | h | Conductor retroexcavadora/bulldozer/s | 122,00 | 45,61 | 5.564,42 |
| %CIND | Otros | % | Costes indirectos | 3,000 | 12.994,22 | 389,83 |
| | | | 01.5 | 1,00 | 13.384,05 | 13.384,05 |
| 01.5 | Capítulo | | MANTENIMIENTO DEL VIARIO INTERIOR | | | |
| PISTINT | | | Mantenimiento de accesos desde pista general, hacia niveles de explotación | | | |
| FIRME | | | Conformación del firme mediante extendido de una capa de al menos 20 cm de una base de zahorra Z2 (2 pistas) | | | |
| MAT007 | Material | m ³ | Zahorra Z-2, para coronación firme | 2232,00 | 2,69 | 6.004,80 |
| MQ011 | Maquinaria | h | Motoniveladora para extendido de firme | 4,00 | 69,10 | 276,40 |
| | Maquinaria | h | Apisonadora vibrante para compactación firme | 4,00 | 75,00 | 300,00 |
| MQ008 | Maquinaria | h | Tractor ruedas 50 CV con cuba de agua | 4,00 | 30,00 | 120,00 |
| MAT001 | Material | m ³ | Agua | 80,00 | 1,08 | 80,00 |
| MO007 | Mano de obra | h | Operador motoniveladora | 4,00 | 14,100 | 56,40 |
| MO008 | Mano de obra | h | Operador apisonadora | 4,00 | 14,10 | 56,40 |
| MO004 | Mano de obra | h | Operador cuba de riego | 4,00 | 11,20 | 44,80 |
| MTOFIRME | | | Mantenimiento del firme de pistas interiores y accesos | | | |
| MQ011 | Maquinaria | h | Motoniveladora para extendido de firme reposición | 22,50 | 69,10 | 1.554,75 |
| | Maquinaria | h | Apisonadora vibrante para compactación firme | 33,75 | 75,00 | 2.531,25 |
| MQ008 | Maquinaria | h | Tractor ruedas 50 CV con cuba de agua | 466,40 | 30,00 | 13.992,00 |
| MAT001 | Material | m ³ | Agua | 1.399,20 | 0,50 | 699,60 |
| MO007 | Mano de obra | h | Operador motoniveladora | 22,50 | 14,10 | 317,25 |
| MO008 | Mano de obra | h | Operador apisonadora | 33,75 | 14,10 | 475,88 |
| MO004 | Mano de obra | h | Operador cuba de riego | 466,40 | 11,20 | 5.223,68 |
| %CIND | Otros | % | Costes indirectos | 0,500 | 37.732,49 | 158,66 |
| | | | 01.5 | 1,00 | 31.891,15 | 31.891,15 |
| cap. 01 | | | | | | 135.711,62 |

Presupuesto de ejecución material explotación

| Código | Nat | Ud | Resumen | CanPres | PrPres | ImpPres |
|----------|----------------|----|--|-----------|--------------|--------------|
| 02 | Capítulo | | OPERACIONES DE EXPLOTACION | | | |
| 02.1 | Capítulo | | TRASIEGO DE ESTERILES Y SUELO | | | |
| MONT | | | Manipulación de estériles como paso previo a las labores de disfrute y reposición en el hueco en la forma convenida en el PR y devolución de estériles de producción | | | |
| RETEST | | m3 | Costes de retirada y acopio temporal de estériles (montera y capas intermedias), mediante medios mecánicos (retroexcavadora, pala cargadora o bulldozer) y reposición de estériles de producción a hueco minero (sbanco) | 1.345.512 | 0,695 | 935.130,84 |
| %CIND | Otros | % | Costes indirectos | 1,00 | 935.130,84 | 9.351,31 |
| | | | 02.1 | 1,00 | 944.482,15 | 944.482,15 |
| 02.2 | Capítulo | | ARRANQUE | | | |
| ARR | | | Operaciones de arranque de mineral | | | |
| ARMEC | Arranque | m3 | Costes de arranque mediante perforación-voladura, incluso adq. explosivo industriales, medidas de seguridad, etc.. | 1.811.406 | 2,440 | 4.419.830,64 |
| %CIND | Perf. Voladura | | Costes indirectos | 1,00 | 4.419.830,64 | 44.198,31 |
| | | | 02.2 | 1,00 | 4.464.028,95 | 4.464.028,95 |
| CARGA | | | Operaciones de carga de mineral para transporte a planta | | | |
| | CARGA1 | m3 | Costes de carga mineral al elemento de transporte para su procesado en planta, mediante medios mecánicos (retroexcavadora-pala cargadora) | 1.811.406 | 0,193 | 349.601,36 |
| %CIND | Otros | % | Costes indirectos | 1,00 | 349.601,36 | 3.496,01 |
| | | | 02.3 | 1,00 | 353.097,37 | 353.097,37 |
| 02.4 | Capítulo | | TRANSPORTE A PLANTA | | | |
| TRANSMIN | | | Operaciones de transferencia de mineral todouno con destino a planta mediante flota de volquetes | | | |
| | Transporte | t | Transporte a planta de tonelada mineral todouno sobre volquete | 4.600.971 | 0,395 | 1.817.383,55 |
| %CIND | Otros | % | Costes indirectos | 1,00 | 1.817.383,55 | 18.173,84 |
| | | | 02.4 | 1,00 | 1.835.557,39 | 1.835.557,39 |
| | | | cap. 02 | | | 6.652.683,71 |

TOTAL EJECUCION MATERIAL DEL PROYECTO DE APROVECHAMIENTO

6.788.395

ASCIENDE EL PRESUPUESTO GLOBAL DE EJECUCION MATERIAL, A LA CANTIDAD DE **SEIS MILLONES SEISCIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO euros (6.788.395 €) (*)**.

Madrid, febrero 2021.

(*) SIN INCLUIR PRESUPUESTO PREN



Fdo.: Lázaro Sánchez Castillo
Ingeniero Técnico de Minas
Cdo. 849 COIT Minas Madrid

2. PRESUPUESTO DEL 1º AÑO

A continuación, se presenta en el listado adjunto la relación de gastos a incurrir, e inversiones a realizar en el primer año de la ejecución de la actividad teniendo en cuenta que buena parte de los importes de inversión en la preparación de la explotación (construcción de la pista general) se han de realizar en este primer año, si bien se imputan exclusivamente las amortizaciones de las mismas relativas al primer año de actividad.

Presupuesto de ejecución material explotación (1º AÑO)

| Código | Nat | Ud | Resumen | CanPres | PrPres | ImpPres |
|--|------------|----|---|------------|-------------------|-------------------|
| 01 | Capítulo | | PREPARACION DE INFRAESTRUCTURAS | | | |
| 01.1 | Capítulo | | AMORTIZACION DE LAS INVERSIONES | | | |
| AMORTINV | | | Amortización de las inversiones a realizar en la preparación de accesos y sistemas de drenaje, señalización, etc... | | | |
| AMORTINV01 | | | Costes de amortización de las inversiones en la sección de explotación (sin planta de tratamiento) a realizar para la preparación de la pista general de accesos, vialario interior, sistemas de drenaje, sistema de decantación, señalización, sin incluir repos | 135.712 | 0,072 | 9.771,26 |
| | | | cap. 01 | | | 9.771 |
| 02 | Capítulo | | OPERACIONES DE EXPLOTACION | | | |
| 02.1 | Capítulo | | TRASIEGO DE ESTERILES Y SUELO | | | |
| MONT | | | Manipulación de esteriles y suelo como paso previo a las labores de disfrute y en el hueco en la forma convenida en el PREN | | | |
| RETEST | | m3 | Costes de retirada y acopio temporal de esteriles/suelo (montería y capas intermedias), mediante medios mecánicos (retroexcavadora, pala cargadora o bulldozer) (sobre banco) | 68.893 | 0,695 | 47.880,64 |
| %CIND | Otros | % | Costes indirectos | 1,00 | 47.880,64 | 478,81 |
| | | | 02.1 | 1,00 | 48.359,45 | 48.359,45 |
| 02.2 | Capítulo | | ARRANQUE | | | |
| ARR | | | Operaciones de arranque de mineral | | | |
| ARMEC | Arranque | m3 | Costes de arranque mediante op. Perforación-voladura, inc. Asociación explosivos | 110.236,00 | 2,440 | 268.975,84 |
| Perf-Voladura | | | | | | |
| %CIND | Otros | | Costes indirectos | 1,00 | 26.8975,84 | 2.689,76 |
| | | | 02.2 | 1,00 | 271.665,60 | 271.665,60 |
| 02.3 | Capítulo | | CARGA | | | |
| CARGA | | | Operaciones de carga de mineral hasta transporte a planta | | | |
| CARGA1 | | m3 | Costes de carga mineral procesado al elemento de transporte a planta mediante medios mecánicos (retroexcavadora-pala cargadora) | 110.236 | 0,193 | 21.275,55 |
| %CIND | Otros | % | Costes indirectos | 1,00 | 21.275,55 | 212,76 |
| | | | 02.3 | 1,00 | 21.488,31 | 21.488,31 |
| 02.4 | Capítulo | | TRANSPORTE A PLANTA | | | |
| TRANSMIN | | | Operaciones de transferencia de mineral todouno con destino a planta mediante flota de volquetes | | | |
| | Transporte | t | Transporte a planta de tonelada mineral sobre volquete | 280.000 | 0,395 | 110.600,00 |
| %CIND | Otros | % | Costes indirectos | 1,00 | 110.600,00 | 1.106,00 |
| | | | | 1,00 | 111.706,00 | 111.706,00 |
| | | | cap. 02 | | | 453.219 |
| TOTAL EJECUCION MATERIAL DEL PROYECTO DE APROVECHAMIENTO (1º AÑO) | | | | | | 462.990 |

ASCIENDE EL PRESUPUESTO GLOBAL DE EJECUCION MATERIAL PARA EL PRIMER AÑO DE ACTIVIDAD A LA CANTIDAD DE **CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS NOVENTA (462.990 €) (*)**.

Madrid, febrero 2021.

(*) SIN INCLUIR PRESUPUESTO PREN



Fdo.: Lázaro Sánchez Castillo
Ingeniero Técnico de Minas
Cdo. 849 COIT Minas Madrid

PLANOS

PLANOS

INDICE DE PLANOS

- Nº1 SITUACIÓN GENERAL 1:50.000
- Nº2 SITUACIÓN Y ACCESOS Escala gráfica
- Nº3 PERIMETRO Y OCUPACIÓN PARCELARIA 1:2.000
- Nº4 SUPERFICIES DE SOLICITUD Y EFECTIVA DE EXPLOTACIÓN 1:2.000
- Nº5 SECUENCIA DE EXPLOTACIÓN 1:2.000
- Nº6 PERFILES DE EXPLOTACIÓN
- Nº7 PLANO HUECO FINAL Y LAYOUT ACCESO Y PLANTA 1:2.000
- Nº8 PLANO DE TRANSPORTE 1:2.000
- Nº9 PLANO DE DRENAJE 1:2.000