provodit ingeniería

estudio de factibilidad y proyecto de aprovechamiento

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
MEARA00027-24

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2odyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

PARA LA RECLASIFICACIÓN DE LA CANTERA "SAN ROQUE", R.M. Nº 160 A CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "EL CASTELLAR", R.M. Nº 3.260, PARA EL APROVECHAMIENTO DE GRAVAS Y ARENAS COMO RECURSOS DE LA SECCIÓN C) T.M. PEDROLA (ZARAGOZA)

Peticionario:
"RANSPORTES Y EXCAVACIONES, S.L."
Calle Canal, nº 1, Pta 1
-50.690- PEDROLA (ZARAGOZA)
CIF Nº B-50.386.481

JULIO DE 2024

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos y Grados en Energía y Minas de ARAGÓN
FIRMA ELECTRÓNICA

Firmado por: Firmado por Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos y Grados en Energía y Minas de Aragón. Certificado válido desde: 18/11/22 9:49:48 a. m. hasta 18/11/24 9:49:48 a. m. con número de SERIE:

Oficina Fraga:
Calle Huesca, 66 - Entlo. Izqda.
-22.520- Fraga (Huesca)
Telf. 974 471 903

Oficina Zaragoza:
Calle Octavio Paz, 11-13, Local 3
-50.018- ZARAGOZA
Telf.: 876 539 382

provodit@provodit.es
www.provodit.es

VISADO
MINAS
E-VISADO
VEARA00027-24
17/07/2024
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2obyenyl127020241771125228 en http://coiim-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO

PARA LA RECLASIFICACIÓN DE LA CANTERA "SAN ROQUE" R.M. Nº 160 A CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "EL CASTELLAR" R.M. Nº 3.260, PARA EL APROVECHAMIENTO DE GRAVAS Y ARENAS COMO RECURSO DE LA SECCIÓN C) T.M. DE PEDROLA (ZARAGOZA)

JULIO DE 2024

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

GOBIERNO DE ARAGÓN

DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA, EMPLEO E INDUSTRIA

Servicio Provincial de ZARAGOZA

-Sección de Minas-

A U T O R:

"PROVODIT INGENIERÍA, S.A."

EQUIPO TÉCNICO:

Mª del CARMEN RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ
-Ingeniera de Minas-

CAROLINA ARCEGA CONESA
-Ingeniera de Minas-

CARLOS PÉREZ BONILLO
-Ingeniero de Minas-

VERÓNICA REDONDO RUEDA
-Oficina Técnica-

DIRECTOR FACULTATIVO:
CARLOS A. PEREZ ALEGRE
Ingeniero Técnico de Minas

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

Este documento es propiedad intelectual como Autor, de "PROVODIT INGENIERÍA, S.A.", y su destino es exclusivamente para la Empresa "PERGA, TRANSPORTES Y EXCAVACIONES, S.L.", la Autoridad Sustantiva Competente y expediente Administrativo que haya lugar. Es por ello que cualquier copia total o parcial del mismo, deberá ser autorizada por "PROVODIT INGENIERÍA, S.A." citando, en cualquier caso, en la referida copia, la fuente. Este documento contiene información considerada como CONFIDENCIAL, sometida a secreto profesional y cuya divulgación está prohibida por la Ley. Este proyecto ha sido realizado respetando las normativas vigentes en materia de Protección de Datos Personales.

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

ÍNDICE

Pág.

I. PROYECTO GENERAL DE EXPLOTACIÓN 5

1.- MEMORIA 6

1.1.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES 7
1.2.- PETICIONARIO 9
1.3.- OBJETO DEL PROYECTO 10
1.4.- LEGISLACIÓN CONSULTADA 11
1.5.- DELIMITACIÓN DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN 12
1.6.- SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y ACCESOS 16
1.6.1.- Accesos 18
1.6.2.- Datos catastrales 19
1.6.3.- Usos del suelo 48
1.6.4.- Régimen de la propiedad 49
1.6.5.- Planeamiento urbanístico 49
1.6.6.- Infraestructuras 54
1.6.7.- Explotaciones cercanas 55
1.7.- DESCRIPCIÓN DEL RECURSO APROVECHABLE 57
1.7.1.- Geología 57
1.7.1.1.- Litología 58
1.7.1.2.- Tectónica y estructura 60
1.7.1.3.- Geomorfología 61
1.7.1.4.- Sismicidad 62
1.7.1.5.- Hidrogeología 64
1.7.1.5.1.- Hidrología superficial 65
1.7.1.5.2.- Hidrología subterránea 65
1.7.1.6.- Continuidad del recurso explotado 71
1.7.1.7.- Características geotécnicas 72
1.7.2.- Evaluación del yacimiento 73
1.8.- SISTEMA DE EXPLOTACIÓN 83
1.8.1.- Criterios de explotación y diseño 83
1.8.2.- Método de laboreo 89
1.8.3.- Gestión integral de la explotación 90
1.8.3.1.- Operaciones preparatorias 91
1.8.3.1.1.- Accesos 91
1.8.3.1.2.- Desbroce del terreno 91
1.8.3.1.3.- Retirada de tierra vegetal 92
1.8.3.1.4.- Acopio de tierra vegetal 93
1.8.3.1.5.- Retirada de montera 93
1.8.3.2.- Operaciones de explotación 94
1.8.3.2.1.- Arranque 94
1.8.3.2.2.- Carga 94
1.8.3.2.3.- Transporte 94
1.8.3.3.- Operaciones de restitución 95
1.8.3.3.1.- Relleno de huecos 95
1.8.3.4.- Operaciones de rehabilitación 98
1.8.3.4.1.- Refino de áreas planas 98
1.8.3.4.2.- Modelado de taludes 98

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEGRA00027-24

1.8.3.5.- Operaciones de restauración 99
1.9.- RESERVAS 100
1.10.- VALORACIÓN DE ESTÉRILES 101
1.10.1.- Previsiones para el Plan de Gestión de Residuos Mineros 101
1.10.2.- Escombreras 105
1.11.- PRODUCCIÓN MEDIA ANUAL ESTIMADA QUE SE ESPERA OBTENER EN RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO REGULAR 106
1.12.- NÚMERO DE AÑOS PREVISTOS EN LA EXPLOTACIÓN 107
1.13.- MEDIOS DE PRODUCCIÓN MATERIALES 108
1.14.- MEDIOS DE PRODUCCIÓN HUMANOS 109
1.15.- ÁREA DE COMERCIALIZACIÓN DEL MATERIAL 109
1.16.- EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO MINERO 110
1.16.1.- Inversiones 110
1.16.2.- Coste del aprovechamiento con el sistema de explotación previsto 111
1.16.3.- Beneficio anual estimado 112
1.16.4.- Viabilidad de apertura de la explotación 113
1.17.- CONCLUSIONES 114
2.- PRESUPUESTO 115
2.1.- COSTES DE EXPLOTACIÓN 116
2.2.- PRESUPUESTO PRIMER AÑO 117
2.3.- PRESUPUESTO CINCO PRIMEROS AÑOS 118
3.- MEDIDAS DE SEGURIDAD DE CARÁCTER GENERAL 119
3.1.- LEGISLACIÓN APLICABLE 120
3.2.- ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO 122
3.3.- FORMACIÓN 123
3.4.- MEDIDAS DE SEGURIDAD DE CARÁCTER BÁSICO Y GENERAL 124
3.4.1.- Prevención de riesgos individuales 124
3.4.2.- Señalización 125
3.4.3.- Reconocimiento de labores 125
3.4.4.- Planificación de la acción preventiva 126
3.4.5.- Medidas de seguridad en el arranque y carga 127
3.4.6.- Medidas de seguridad en operaciones auxiliares 128
3.4.7.- Medicina preventiva y primeros auxilios 128
3.4.8.- Instalaciones de higiene y bienestar 128
3.5.- PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES. I.T.C. 02.0.02. PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA EL RIESGO POR INHALACIÓN DE POLVO Y SÍLICE CRISTALINA RESPIRABLES 129
3.6.- INSTRUCCIONES DE MONTAJE Y UTILIZACIÓN DE LA MAQUINARIA 132
3.7.- DOCUMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD. DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD 133
4.- ANEXOS 134
4.1.- COORDENADAS DE LOS SECTORES DE LAS NUEVAS ÁREAS DE AFECCIÓN 135
4.1.1.- Sector 1 135
4.1.2.- Sector 2 136
4.1.3.- Sector 3 137
4.1.4.- Sector 4 138
4.2.- ESTUDIO GEOTÉCNICO 140
4.2.1.- Caracterización de los materiales 140
4.2.2.- Cálculo del coeficiente de seguridad 141
4.2.3.- Métodos analíticos a partir de ábacos-HOEK Y BRAY 143

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

4.2.4.- Taludes de explotación 146
4.2.5.- Taludes en restauración 152
4.3.- SELECCIÓN DE EQUIPOS A EMPLEAR 156
4.3.1.- Introducción 156
4.3.2.- Análisis del trabajo a realizar 157
4.3.2.1.- Componentes de tiempo del ciclo de trabajo 157
4.3.2.2.- Factores de eficiencia y organización 158
4.3.2.3.- Factores de esponjamiento y densidades 159
4.3.2.4.- Compactación 160
4.3.2.5.- Capacidad nominal del equipo 161
4.3.3.- Estimación de la flota-método empírico O'Hara y Suboleski 162
4.3.4.- Selección equipos de arranque y carga 165
4.3.4.1.- Producción horaria equipos de carga 168
4.3.5.- Selección equipos de transporte 173
4.3.5.1.- Producción horaria equipos de transporte 173
4.3.6.- Equilibrio entre el tamaño de los camiones y los equipos de carga 176
4.3.7.- Dimensionamiento de la flota de transporte 177
4.3.8.- Factor de acoplamiento entre la flota y los equipos de carga 178
II. PROGRAMA GENERAL DE LA EXPLOTACIÓN 179
1.- PLANIFICACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN 180
1.1.- PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN 181
1.2.- SECTORIZACIÓN 183
1.2.1.- Sector 1 183
1.2.2.- Sector 2 184
1.2.3.- Sector 3 185
1.2.4.- Sector 4 186
1.3.- CRONOGRAMA DE TRABAJOS 187
2.- ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA 189
2.1.- MÉTODO DE VALORACIÓN 190
2.1.1.- Flujo de caja o cash flow 190
2.1.2.- Valor actualizado neto (VAN) 191
2.1.3.- Tasa Interna de Retorno (TIR) 192
2.1.4.- Periodo de retorno 192
2.2.- HIPÓTESIS DE PARTIDA 193
2.2.1.- Vida útil del proyecto 193
2.2.2.- Inversión 194
2.2.3.- Producciones 194
2.2.4.- Costes de explotación 195
2.2.5.- Ingresos 196
2.2.6.- Variable IPC. Revisión precios 196
2.3.- Cálculo de los índices 199
III. PLANOS 206

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

I. PROYECTO GENERAL DE EXPLOTACIÓN

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

1.- MEMORIA

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEA A00027-24

1.1.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La empresa "PERGA, TRANSPORTES Y EXCAVACIONES, S.L." con domicilio social en C/ Canal, 1, Pta. 1, Pedrola, Zaragoza y CIF: B-50.386.481, se dedica a la distribución y comercialización de áridos para la construcción y hormigón.

Con fecha 9 de mayo de 2001, por Resolución del Servicio Provincial de Industria, Comercio y Desarrollo, se otorgó la autorización de aprovechamiento de Recursos de la Sección A) -gravas- de la Cantera “SAN ROQUE”, con Registro Minero nº 160.

Con fecha 29 de julio de 2002, mediante resolución del Servicio Provincial de Industria, Comercio y Desarrollo, se autorizó la ampliación de la superficie de la explotación de la citada cantera, a las Parcelas 170, 181, 235 y 236, del Polígono 101, del término municipal de Pedrola, en la provincia de Zaragoza.

Con fecha 8 de agosto de 2005, el Servicio Provincial de Industria, Comercio y Desarrollo autorizó la ampliación de superficie de la autorización de aprovechamiento “SAN ROQUE” nº 160, a las Parcelas 166, 171, 172, 173, 174, 175, 176 y 180, del Polígono 101, todas ellas colindantes con la autorización vigente.

A la vista de la existencia de recurso, se solicitó la prórroga de vigencia de la cantera. Con fecha 6 de febrero de 2023, se autorizó la prórroga del periodo de vigencia y se aprobaron el proyecto de explotación y el plan de restauración asociado de la autorización de explotación para el aprovechamiento de recursos de la Sección A) gravas y arenas, denominada “San Roque” nº 160, sita en el término municipal de Pedrola, provincia de Zaragoza, titularidad de la empresa Perga Transportes y Excavaciones, S.L.

Por otra parte, con fecha 15 de diciembre de 2003 se presentó, en atención a lo establecido por el Real Decreto 107/1995, de 27 de enero, por el que se fijan criterios de valoración para configurar la sección A) de la Ley de Minas, solicitud de concesión de explotación de recursos de la Sección C), gravas, con la denominación “EL CASTELLAR”, sobre 4 cuadrículas mineras, en el término municipal de Pedrola (Zaragoza), correspondiéndole el número 3.260 del catastro minero de la provincia de Zaragoza.

La extensión del yacimiento, la alta calidad del recurso y la sólida implantación de la empresa en mercados intra e inter regionales justifican la reclasificación de la cantera “San Roque” nº 160, a la concesión de explotación “EL CASTELLAR” nº 3.260, como se explica en los capítulos siguientes.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Con fecha 30 de abril de 2024, el Servicio Provincial de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial de Zaragoza resuelve la aprobación de la concesión directa de explotación denominada " El Castellar" Nº 3.260, por reclasificación a recursos de la sección C) de la autorización de aprovechamiento de los recursos de la sección A), gravas y arenas, "San Roque" Nº 160, en el término municipal de Pedrola, provincia de Zaragoza.

Mediante el presente proyecto se pretende obtener la reclasificación y la autorización de nuevas áreas de afección dentro de la C.E. "EL CASTELLAR", nº 5.578, con el fin de dar continuidad a la actividad industrial implantada.

Por otra parte, con fecha 11 de octubre de 2023 se autorizó a la sociedad ECOASFALT, la puesta en servicio de una planta de aglomerado asfáltico, en la parcela 181 del polígono 101 del término municipal de Pedrola, dentro de los límites de la cantera San Roque. Esta instalación cuenta con sus propias autorizaciones y fianza para responder de su desmantelamiento.

La explotación y aprovechamiento de los recursos minerales, dentro de una política global de desarrollo industrial, y al mismo tiempo, de conservación del medio ambiente, deben permitir la gestión del sector minero con una visión racional e integradora. El aprovechamiento del recurso mineral es necesario que plantee criterios técnicos racionales que permitan establecer, al menos, un equilibrio entre el nivel de alteración del Medio Natural y los beneficios producidos por dicha actividad.

Atendiendo a la estimación de reservas realizada, a los valores ambientales de la zona y la facilidad de acceso, la calidad de los materiales y la ubicación de los terrenos se decide incluir una nueva área de afección dentro de la CE "EL CASTELLAR", para el aprovechamiento de gravas y arenas como recurso de la Sección C), en el T.M. de Pedrola (Zaragoza); con las características que se describen en el presente Proyecto de Aprovechamiento, en el Estudio de Impacto Ambiental y Proyecto de Restauración que lo acompaña.

Como dato importante, apuntar que posteriormente a la explotación se procederá a una rehabilitación de la superficie de afección, que dará al relieve una forma adecuada teniendo como salvaguarda las pretensiones futuras de integración. Además, se respetarán los condicionantes y criterios establecidos en las II.TT.CC. y RGNBSM.

La problemática de las explotaciones presenta un conjunto de características especiales, tanto por la proximidad a los núcleos a los que abastece, como por el entorno natural donde se llevan a cabo, ya que en numerosas ocasiones presentan características ecológicas de gran valor, con una gran belleza natural y diversidad de hábitats de la fauna.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

"PERGA, TRANSPORTES Y EXCAVACIONES, S.L." contrata al Gabinete de Servicios "PROVODIT INGENIERÍA, S.A.", con domicilio social en Calle Huesca, nº 66 - Entlo., 22520 de Fraga (Huesca), y C.I.F. nº A-22.238.893 para que, con su Equipo Técnico, lleve a cabo los trabajos y proyectos necesarios para la reclasificación de la cantera "San Roque" nº 160 como área de afección inicial dentro de la CE "EL CASTELLAR" nº 3.260, para el aprovechamiento de gravas y arenas silíceas para hormigones, morteros, revoques, aglomerado asfáltico, y otros productos similares como recurso de la Sección C), en el T.M. de Pedrola (Zaragoza); y las nuevas áreas de afección de la CE "EL CASTELLAR", sita en el término municipal de Pedrola (Zaragoza), los cuales serán redactados y diseñados por los titulados que firman los documentos del presente Proyecto.

1.2.- PETICIONARIO

- NOMBRE: PERGA TRANSPORTES Y EXCAVACIONES, S.L.
- C.I.F.: B-50.386.481
- Domicilio social: C/ Canal, 1, Pta. 1, -50690- de Pedrola (Zaragoza)
- Representante: FERNANDO PÉREZ GASCÓN
- D.N.I. 25.441.658-R

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VISA A00027-24

El objeto del presente estudio de factibilidad y proyecto de aprovechamiento es exponer los parámetros de aprovechamiento previstos y justificar la viabilidad del aprovechamiento racional del yacimiento, en unas condiciones de seguridad y cumplimiento de normativa vigente, tanto de carácter general como la específicamente minera y ambiental.

Por lo que se refiere a la legislación minera específica, la redacción se ha llevado a cabo de acuerdo con lo establecido en los artículos 81 y 89 del Reglamento General para el Régimen de la Minería, y para ello se presenta la siguiente documentación conforme a la estructura indicada en dicha reglamentación e ITC correspondiente 07.1.02. Proyecto de explotación, del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

Como principios adoptados en su elaboración figuran el poder llevar a cabo la explotación total del recurso en el terreno en el que se ubica la actividad, la planificación racional de la explotación a partir de una clara idea técnico-económica, dentro de las mejores condiciones de seguridad para las personas y las cosas, con los mejores medios disponibles, cumpliendo las condiciones medioambientales.

Así mismo y respecto a la superficie extraída, se pretende que ésta quede rehabilitada e integrada en el entorno que la rodea sin mayor impacto que el que cabe esperar mediante el cambio de forma y volúmenes que, por otra parte, se hace necesario para la extracción.

Como finalidad última del presente documento está la de obtener la reclasificación de la cantera “San Roque” como área de afección inicial dentro de la CE “EL CASTELLAR”, para el aprovechamiento de gravas y arenas silíceas para hormigones, morteros, revoques, aglomerado asfáltico, y otros productos similares como recurso de la Sección C), en el T.M. de Pedrola (Zaragoza); y las nuevas áreas de afección de la CE “EL CASTELLAR”, sita en el término municipal de Pedrola (Zaragoza).

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
ARA00027-24

1.4.- LEGISLACIÓN CONSULTADA

Al proyecto de aprovechamiento le es de aplicación la Legislación básica siguiente:

NORMATIVA DE APLICACIÓN	NIVEL APLICACIÓN
Ley 22/1973 de 21 de julio, de Minas	ESTATAL
Real Decreto 2857/1978 de 25 de agosto por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería	ESTATAL
Real Decreto 863/1985 de 2 abril por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera	ESTATAL
Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobadas por **Orden de 20 de marzo de 1986**, publicadas en el B.O.E. el 11 de abril de 1986 de aplicación en el ámbito del R.G.N.B.S.M.	ESTATAL
Real Decreto 1303/1986, de 28 de junio, por el que se adecua al ordenamiento jurídico de la Comunidad Económica Europea el Título VIII de la Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas.	ESTATAL
Decreto 98/1994 de 26 de abril de la Diputación General de Aragón, sobre Normas de Protección del Medio Ambiente, de aplicación a las actividades extractivas en la Comunidad Autónoma de Aragón	AUTONÓMICO (ARAGÓN)
ORDEN de 18 de mayo de 1994, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se establecen normas en materia de garantías a exigir para asegurar la restauración de espacios naturales afectados por actividades extractivas.	AUTONÓMICO (ARAGÓN)
R.D. 107/1.995 de 27 de enero por el que se fijan criterios de valoración para configurar la Sección A) de la Ley de Minas.	ESTATAL
RD 1389/1997, de 5 de septiembre (BOE num. 240, de 7-10-1997), por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y salud de los trabajadores en las actividades mineras.	ESTATAL
Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras	ESTATAL
Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras. **Corrección de errores del Real Decreto 777/2012**, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras.	ESTATAL
PGOU de Pedrola (Aprobación definitiva 10/06/2022)	MUNICIPAL

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VISA A00027-24

1.5.- DELIMITACIÓN DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN

La concesión de Explotación "EL CASTELLAR" se encuentra definida por 4 vértices que definen una superficie de 4 cuadrículas mineras en el sistema de referencia ED50. Las coordenadas geográficas y UTM (huso 30 datum ETRS89) de los 4 vértices de la Concesión de Explotación “EL CASTELLAR” son las siguientes:

VÉRTICE	COORDENADAS GEOGRÁFICAS ED50 H30		COORDENADAS GEOGRÁFICAS ETRS89 H30		COORDENADAS UTM ETRS89 H30	
	LONG (W)	LAT (N)	LONG (W)	LAT (N)	X	Y
Pp1	1º 15' 00''	41º 47' 00''	1º 15' 4.50612"	41º 46' 55.94417"	645.322,55	4.627.073,26
2	1º 14' 20''	41º 47' 00''	1º 14' 24.50500"	41º 46' 55.94438"	646.245,95	4.627.092,11
3	1º 14' 20''	41º 46' 20''	1º 14' 24.50434"	41º 46' 15.94269"	646.271,22	4.625.858,39
4	1º 15' 00''	41º 46' 20''	1º 15' 4.50550"	41º 46' 15.94248"	645.347,66	4.625.839,54

El punto de partida (Pp) coincide con el vértice nº 1 de la poligonal cerrada y se define como la intersección del Meridiano ED50 1°15’00” al Oeste de Greenwich y del Paralelo ED50 41°47’00” al Norte del Ecuador.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl1276202417712322 8 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Figura nº 1. *Límite y vértices de la CE "EL CASTELLAR" sobre ortofoto (Fuente: Google Satellite).*

Dentro de la Concesión se pretende la reclasificación de la cantera “San Roque” como área de afección inicial sobre varias parcelas del polígono 101 del T.M. de Pedrola, en un área que comprende una superficie de unas 24,43 ha, y que viene delimitada por la poligonal definida por los siguientes vértices:

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

CANTERA "SAN ROQUE" COORDENADAS U.T.M. ETRS89-H30		
VÉRTICE	X	Y
1	645.458	4.626.498
2	645.464	4.626.516
3	645.480	4.626.546
4	645.505	4.626.584
5	645.514	4.626.604
6	645.526	4.626.629
7	645.534	4.626.651
8	645.535	4.626.677
9	645.540	4.626.707
10	645.547	4.626.736
11	645.558	4.626.760
12	645.565	4.626.779
13	645.624	4.626.758
14	645.652	4.626.748
15	645.680	4.626.738
16	645.763	4.626.710
17	645.808	4.626.692
18	645.817	4.626.692
19	645.821	4.626.691
20	645.826	4.626.681
21	645.972	4.626.845
22	645.998	4.626.824
23	645.837	4.626.670
24	645.847	4.626.659
25	645.869	4.626.635
26	645.886	4.626.616
27	645.908	4.626.587
28	645.917	4.626.579
29	645.999	4.626.638
30	646.123	4.626.729
31	646.212	4.626.660
32	646.290	4.626.600
33	646.241	4.626.576

CANTERA "SAN ROQUE" COORDENADAS U.T.M. ETRS89-H30		
VÉRTICE	X	Y
34	646.126	4.626.519
35	646.021	4.626.468
36	646.012	4.626.478
37	645.971	4.626.462
38	645.925	4.626.443
39	646.004	4.626.353
40	645.931	4.626.321
41	645.931	4.626.321
42	645.866	4.626.292
43	645.817	4.626.272
44	645.794	4.626.262
45	645.794	4.626.262
46	645.766	4.626.355
47	645.758	4.626.353
48	645.615	4.626.333
49	645.595	4.626.332
50	645.566	4.626.328
51	645.555	4.626.328
52	645.474	4.626.317
53	645.435	4.626.313
54	645.417	4.626.308
55	645.384	4.626.299
56	645.377	4.626.426
57	645.374	4.626.487
58	645.516	4.626.492
59	645.616	4.626.496
60	645.712	4.626.496
61	645.736	4.626.422
62	645.753	4.626.371
63	645.761	4.626.372
64	645.745	4.626.422
65	645.731	4.626.470
66	645.723	4.626.497

CANTERA "SAN ROQUE" COORDENADAS U.T.M. ETRS89-H30		
VÉRTICE	X	Y
67	645.720	4.626.503
68	645.700	4.626.503
69	645.686	4.626.503
70	645.686	4.626.503
71	645.589	4.626.505

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
MZARA00027-24

Para la explotación de la concesión “EL CASTELLAR”, a esta superficie de explotación se añaden otras 4 zonas, para dar continuidad a la explotación racional de la superficie de la concesión.

	Superficie afectada (m^2)
Sector 1	32.762
Sector 2	34.103
Sector 3	33.391
Sector 4	96.728
TOTAL	196.984

Dichas superficies vienen delimitadas por los vértices cuyas coordenadas se detallan en el Anexo correspondiente.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VISADO A00027-24

La zona de la explotación se encuentra representada en la Hoja N.º 353 PEDROLA, a escala 1:50.000, del Mapa Topográfico Nacional.

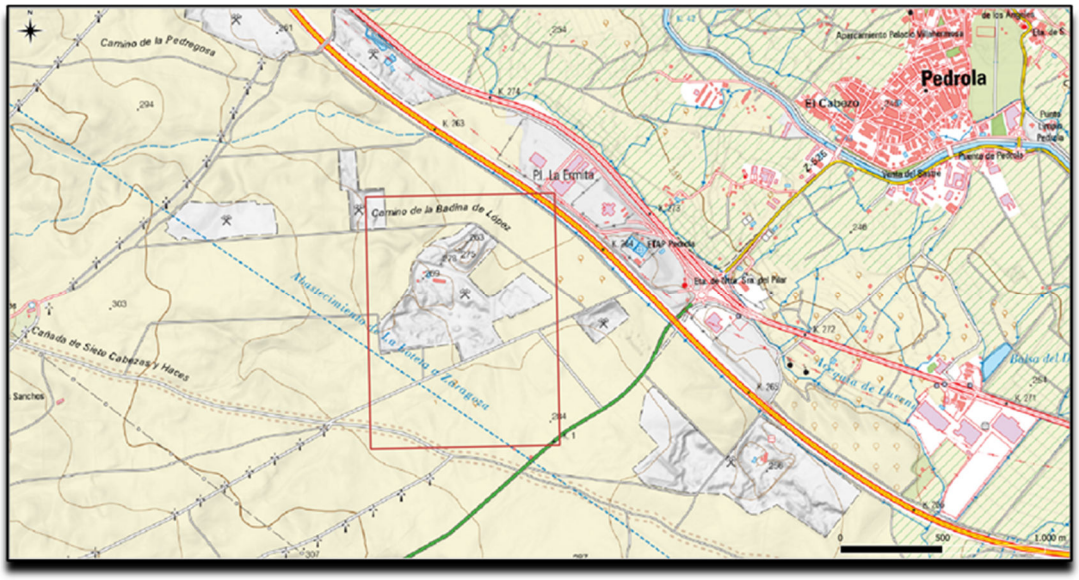


Figura nº 2. *Plano de ubicación de la C.E. "EL CASTELLAR". (Fuente: IGN).*

La zona donde se ubica la concesión de explotación "EL CASTELLAR" nº 3.260 queda enmarcada en la comarca Ribera Alta del Ebro, en el paraje denominado VADINA LÓPEZ/VALDEMORENILLO.

Figura nº 3. *Localización de la C.E. "EL CASTELLAR" en el entorno de la población de Pedrola. (Fuente: IGN).*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
ZARA00027-24

La situación geográfica de la concesión de explotación "EL CASTELLAR" queda definida por los siguientes datos:

- Provincia .....ZARAGOZA
- Comarca .....RIBERA ALTA DEL EBRO
- Término Municipal..... PEDROLA
- Paraje .....VADINA LÓPEZ/VALDEMORENILLO
- Nombre de la Concesión de Explotación....."EL CASTELLAR"
- Extensión..... 4 cuadrículas mineras
- Vértice geodésico próximo ..... ATALAYA Nº 35366 (371,823 m.s.n.m.)
- Cartografía del Instituto Geográfico Nacional (IGN) .....Mapas Topográficos a escala 1:50.000 Hoja 353 PEDROLA

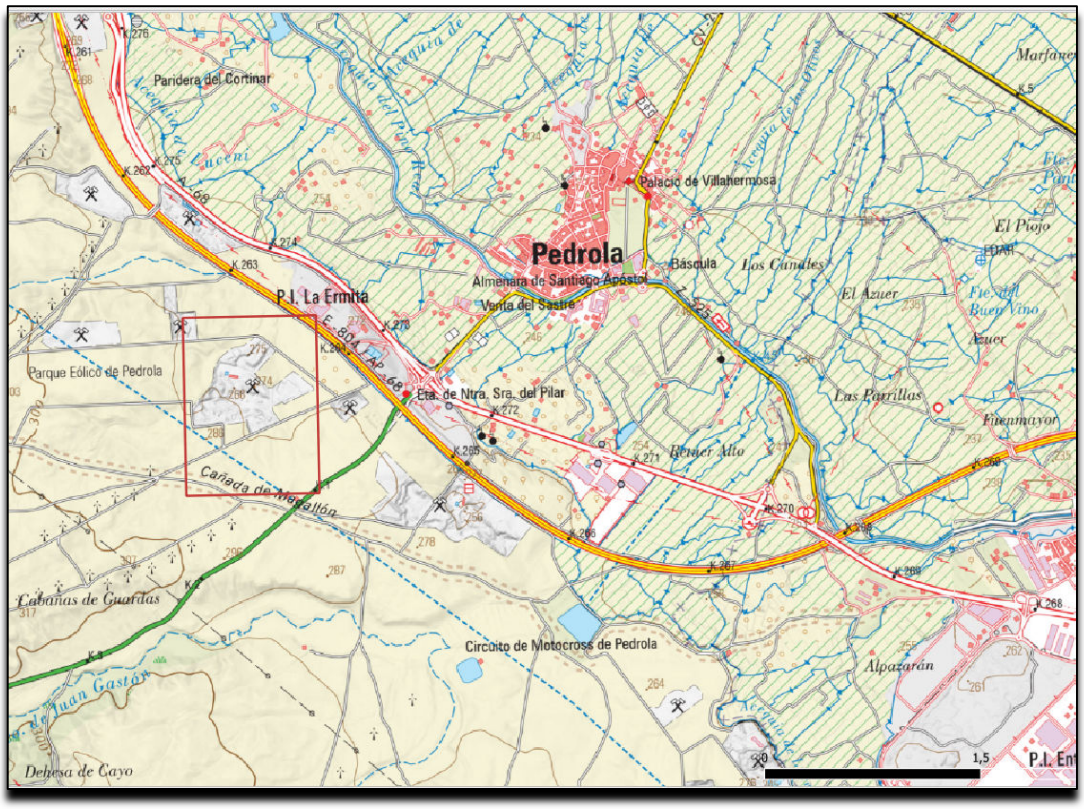


Figura nº 4. *Localización de la C.E. "EL CASTELLAR" en el entorno de la población de Pedrola. (Fuente: IGN).*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

1.6.1.- Accesos

El acceso a la explotación se realiza desde la autovía del Ebro A-68, tomando la salida 272 dirección Pedrola oeste (Z-525). En la rotonda debe tomarse la salida hacia Pozuelo de Aragón (CV-620), por el paso elevado sobre la autovía. Dejando la Ermita de la Virgen del Pilar a la derecha, atravesamos el paso inferior de la autopista AP-68, desde éste recorremos unos 560 m hasta tomar un desvío a la derecha, por una pista asfaltada. Después de 500 m de esta pista gira 90° hacia la izquierda, y recorridos 170 m da acceso a la zona de explotación, perfectamente señalizada.

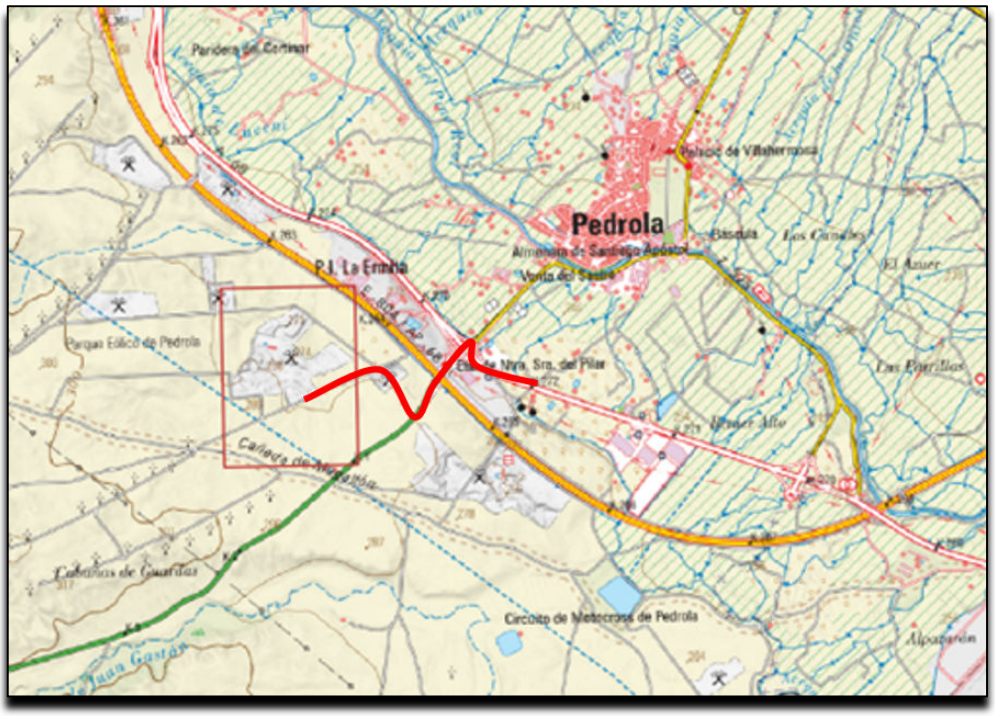


Figura nº 5. *Esquema de acceso (Fuente: IGN).*

Figura nº 6. *Acceso desde el camino de la Pedregosa (Fuente: Google Street View).*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

1.6.2.- Datos catastrales

La cantera “SAN ROQUE” y las nuevas áreas de afección de la Concesión de Explotación “EL CASTELLAR” se localizan principalmente en parcelas catastrales del término municipal de Pedrola:

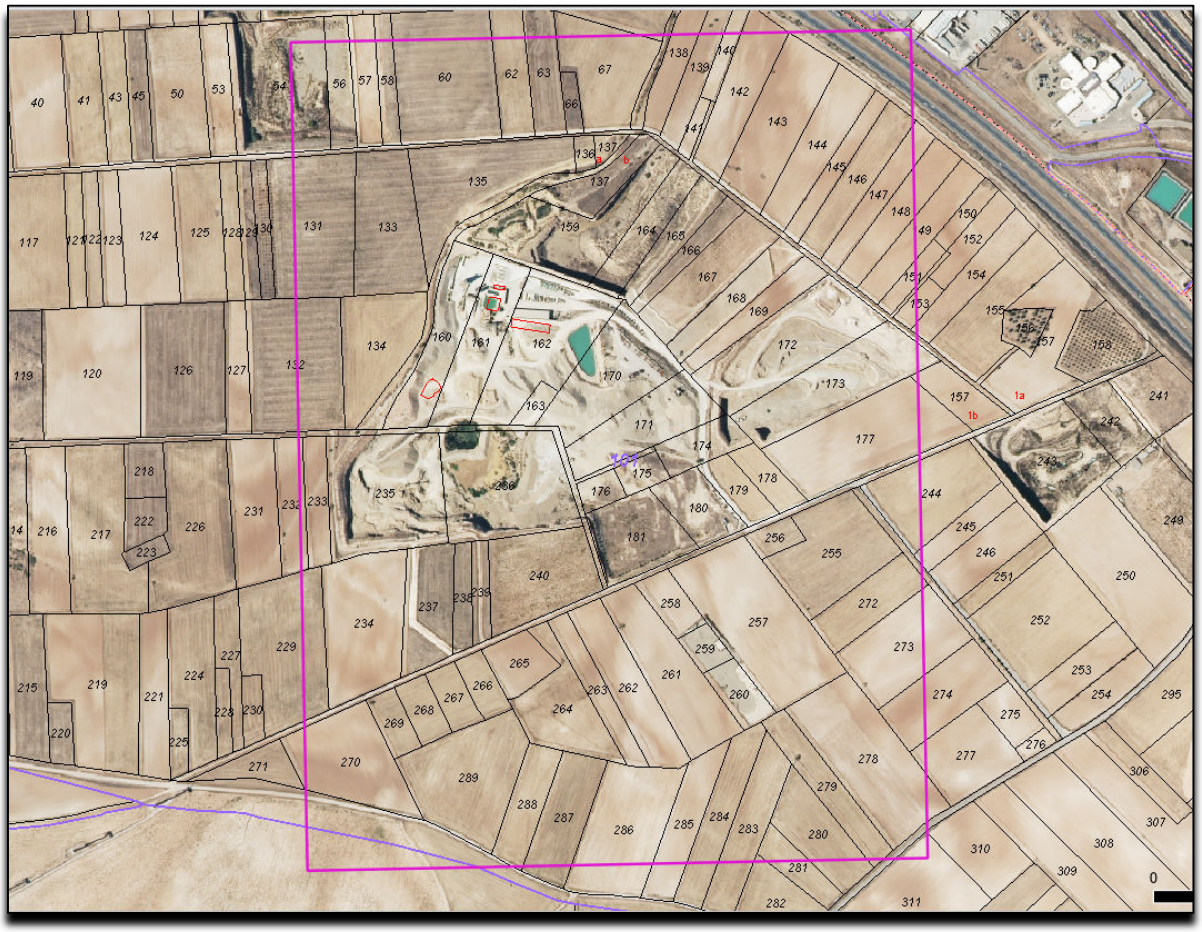


Figura nº 7. *Catastro de la CE “EL CASTELLAR” (Fuente: Sede electrónica catastro).*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

La cantera “SAN ROQUE” comprende las siguientes parcelas catastrales:

TÉRMINO MUNICIPAL	POLÍGONO	PARCELA
Pedrola	101	160
		161
		162
		163
		166
		170
		171
		172
		173
		174
		175
		176
		180
		181
		235
		236

Los datos catastrales disponibles en la Sede Electrónica del Catastro (mayo, 2024) para el área de afección inicial de la CE “El Castellar” que corresponde con las parcelas de la cantera “San Roque” son:

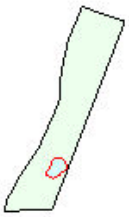
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101001600000BY
Localización	Polígono 101 Parcela 160 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario
Superficie construida	508 m^2
Año construcción	1995

PARCELA CATASTRAL



Parcela construida sin división horizontal

Localización	Polígono 101 Parcela 160 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	15.776 m^2

CONSTRUCCIÓN

Uso principal	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m^2	Tipo Reforma	Fecha Reforma
AGRARIO	1	00	01	508		

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
0	C- Labor o Labradío secano	03	14.673

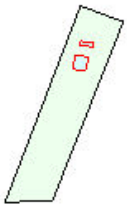
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101001610000BG
Localización	Polígono 101 Parcela 161 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario
Superficie construida	415 m²
Año construcción	2000

PARCELA CATASTRAL



Parcela construida sin división horizontal

Localización	Polígono 101 Parcela 161 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	15.398 m²

CONSTRUCCIÓN

Uso principal	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m²	Tipo Reforma	Fecha Reforma
AGRARIO	1	00	01	327		
AGRARIO	1	00	02	88		

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
0	C- Labor o Labradío secano	03	14.983

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

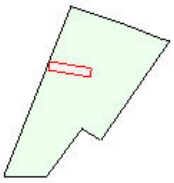
DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101001620000BQ
Localización	Polígono 101 Parcela 162 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario
Superficie construida	694 m²
Año construcción	2000

COORDINACIÓN GRÁFICA CON EL REGISTRO DE LA PROPIEDAD

Registro:	LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA
Código registral único:	50001000798138 Ver en GeoPortal de Registradores
Fecha coordinacion:	17/12/2020

PARCELA CATASTRAL



Parcela construida sin división horizontal

Localización	Polígono 101 Parcela 162 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	25.200 m²

CONSTRUCCIÓN

Uso principal	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m²	Tipo Reforma	Fecha Reforma
AGRARIO	1	00	01	694		

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
0	C- Labor o Labradío secano	03	23.470

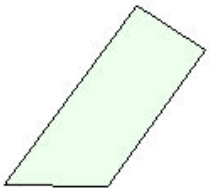
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101001630000BP
Localización	Polígono 101 Parcela 163 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización	Polígono 101 Parcela 163 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	2.239 m^2

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
0	C- Labor o Labradío secano	03	2.239

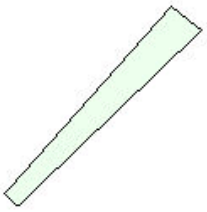
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101001660000BF
Localización	Polígono 101 Parcela 166 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización	Polígono 101 Parcela 166 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	5.484 m^2

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
0	C- Labor o Labradío secano	03	5.732

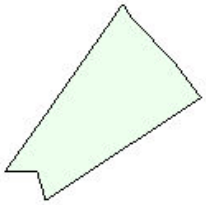
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101001700000BM
Localización	Polígono 101 Parcela 170 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización	Polígono 101 Parcela 170 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	20.707 m^2

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
0	C- Labor o Labradío secano	03	20.707

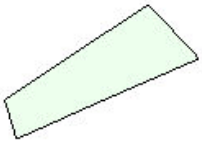
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101001710000BO
Localización	Polígono 101 Parcela 171 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización	Polígono 101 Parcela 171 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	15.740 m^2

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
0	C- Labor o Labradío secano	03	15.740

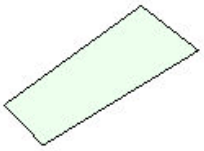
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101001720000BK
Localización	Polígono 101 Parcela 172 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización	Polígono 101 Parcela 172 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	25.184 m^2

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
0	C- Labor o Labradío secano	03	25.184

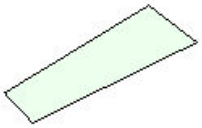
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101001730000BR
Localización	Polígono 101 Parcela 173 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización	Polígono 101 Parcela 173 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	22.362 m^2

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
0	C- Labor o Labradío secano	03	22.362

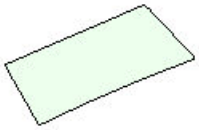
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101001740000BD
Localización	Polígono 101 Parcela 174 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización	Polígono 101 Parcela 174 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	6.893 m^2

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
0	C- Labor o Labradío secano	03	6.893

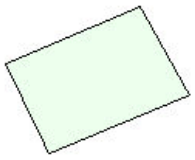
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101001750000BX
Localización	Polígono 101 Parcela 175 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización	Polígono 101 Parcela 175 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	3.197 m^2

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
0	C- Labor o Labradío secano	03	3.272

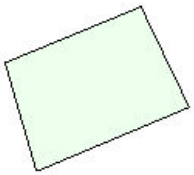
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101001760000BI
Localización	Polígono 101 Parcela 176 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización	Polígono 101 Parcela 176 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	2.982 m^2

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
0	C- Labor o Labradío secano	03	2.982

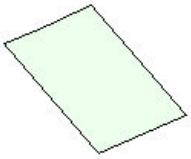
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101001800000BJ
Localización	Polígono 101 Parcela 180 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización	Polígono 101 Parcela 180 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	8.846 m^2

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
0	C- Labor o Labradío secano	03	9.262

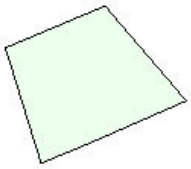
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101001810000BE
Localización	Polígono 101 Parcela 181 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización	Polígono 101 Parcela 181 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	14.373 m^2

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
0	C- Labor o Labradío secano	03	13.990

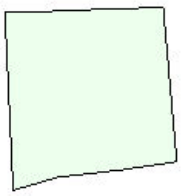
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101002350000BR
Localización	Polígono 101 Parcela 235 VALDEMORENILLO. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización	Polígono 101 Parcela 235 VALDEMORENILLO. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	29.906 m^2

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
0	C- Labor o Labradío secano	03	30.170

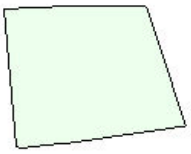
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101002360000BD
Localización	Polígono 101 Parcela 236 VALDEMORENILLO. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización	Polígono 101 Parcela 236 VALDEMORENILLO. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	29.317 m^2

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
0	C- Labor o Labradío secano	03	29.450

A su vez, la nueva área de afección dentro de la C.E. “EL CASTELLAR” se encuentra dividida en cuatro sectores que comprenden las siguientes parcelas catastrales:

SECTOR 1	
POLÍGONO	**PARCELA**
101	167
	168
	169

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Los datos catastrales disponibles en la Sede Electrónica del Catastro (mayo, 2024) para el Sector 1 de la CE “El Castellar” son:

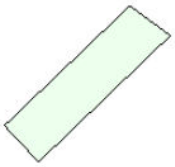
DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101001670000BM
Localización	Polígono 101 Parcela 167 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

COORDINACIÓN GRÁFICA CON EL REGISTRO DE LA PROPIEDAD

Registro:	LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA
Código registral único:	50001000798206 Ver en GeoPortal de Registradores
Fecha coordinacion:	10/05/2021

PARCELA CATASTRAL



Localización	Polígono 101 Parcela 167 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	14.745 m^2

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
0	C- Labor o Labradío secano	03	15.003

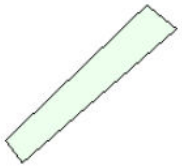
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101001680000BO
Localización	Polígono 101 Parcela 168 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización	Polígono 101 Parcela 168 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	9.568 m^2

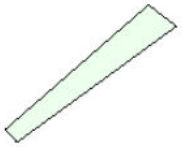
CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
0	C- Labor o Labradío secano	03	9.644

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101001690000BK
Localización	Polígono 101 Parcela 169 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización	Polígono 101 Parcela 169 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	8.396 m^2

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
0	C- Labor o Labradío secano	03	8.693

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

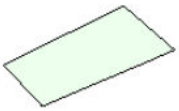
SECTOR 2	
POLÍGONO	PARCELA
101	177
	178
	179

Los datos catastrales disponibles en la Sede Electrónica del Catastro (mayo, 2024) para el Sector 2 de la CE “El Castellar” son:

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101001770000BJ
Localización	Polígono 101 Parcela 177 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización	Polígono 101 Parcela 177 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	27.430 m^2

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
0	C- Labor o Labradío secano	03	27.430

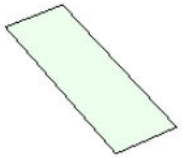
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101001780000BE
Localización	Polígono 101 Parcela 178 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización	Polígono 101 Parcela 178 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	5.077 m²

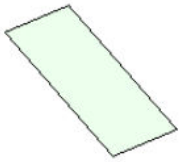
CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
0	C- Labor o Labradío secano	03	5.077

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101001790000BS
Localización	Polígono 101 Parcela 179 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización	Polígono 101 Parcela 179 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	5.688 m²

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
0	C- Labor o Labradío secano	03	5.523

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

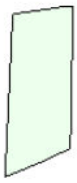
SECTOR 3	
POLÍGONO	PARCELA
101	237
	238
	239
	240

Los datos catastrales disponibles en la Sede Electrónica del Catastro (mayo, 2024) para el Sector 3 de la CE “El Castellar” son:

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101002370000BX
Localización	Polígono 101 Parcela 237 VALDEMORENILLO. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización	Polígono 101 Parcela 237 VALDEMORENILLO. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	13.212 m^2

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
0	C- Labor o Labradío secano	03	13.212

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101002380000BI
Localización	Polígono 101 Parcela 238 VALDEMORENILLO. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL

Localización	Polígono 101 Parcela 238 VALDEMORENILLO. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	4.424 m^2

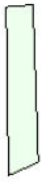
CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
0	C- Labor o Labradío secano	03	4.257

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101002390000BJ
Localización	Polígono 101 Parcela 239 VALDEMORENILLO. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización	Polígono 101 Parcela 239 VALDEMORENILLO. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	4.034 m^2

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
0	C- Labor o Labradío secano	03	3.880

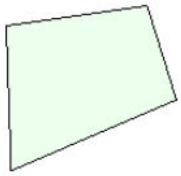
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101002400000BX
Localización	Polígono 101 Parcela 240 VALDEMORENILLO. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización	Polígono 101 Parcela 240 VALDEMORENILLO. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	19.381 m²

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
0	C- Labor o Labradío secano	03	20.352

SECTOR 4	
POLÍGONO	PARCELA
101	131
	132
	133
	134
	135
	136
	137

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

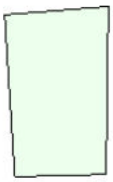
VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Los datos catastrales disponibles en la Sede Electrónica del Catastro (mayo, 2024) para el Sector 4 de la CE “El Castellar” son:

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101001310000BP
Localización	Polígono 101 Parcela 131 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización	Polígono 101 Parcela 131 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	26.507 m²

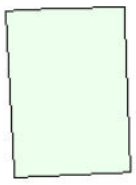
CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
0	C- Labor o Labradío secano	03	25.704

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101001320000BL
Localización	Polígono 101 Parcela 132 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización	Polígono 101 Parcela 132 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	27.708 m²

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
0	C- Labor o Labradío secano	03	27.708

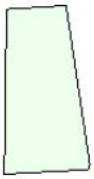
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101001330000BT
Localización	Polígono 101 Parcela 133 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización	Polígono 101 Parcela 133 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	20.234 m^2

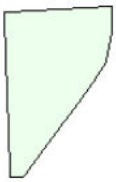
CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
0	C- Labor o Labradío secano	03	20.234

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101001340000BF
Localización	Polígono 101 Parcela 134 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización	Polígono 101 Parcela 134 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	17.547 m^2

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
0	C- Labor o Labradío secano	03	17.547

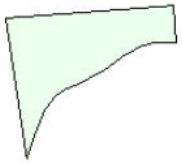
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101001350000BM
Localización	Polígono 101 Parcela 135 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización	Polígono 101 Parcela 135 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	23.796 m^2

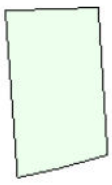
CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
0	C- Labor o Labradío secano	03	23.796

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101001360000BO
Localización	Polígono 101 Parcela 136 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización	Polígono 101 Parcela 136 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	1.574 m^2

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
0	C- Labor o Labradío secano	03	1.574

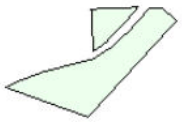
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	50205A101001370000BK
Localización	Polígono 101 Parcela 137 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización	Polígono 101 Parcela 137 VADINA LOPEZ. PEDROLA (ZARAGOZA)
Superficie gráfica	9.321 m^2

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
a	C- Labor o Labradío secano	03	1.447
b	C- Labor o Labradío secano	03	7.875

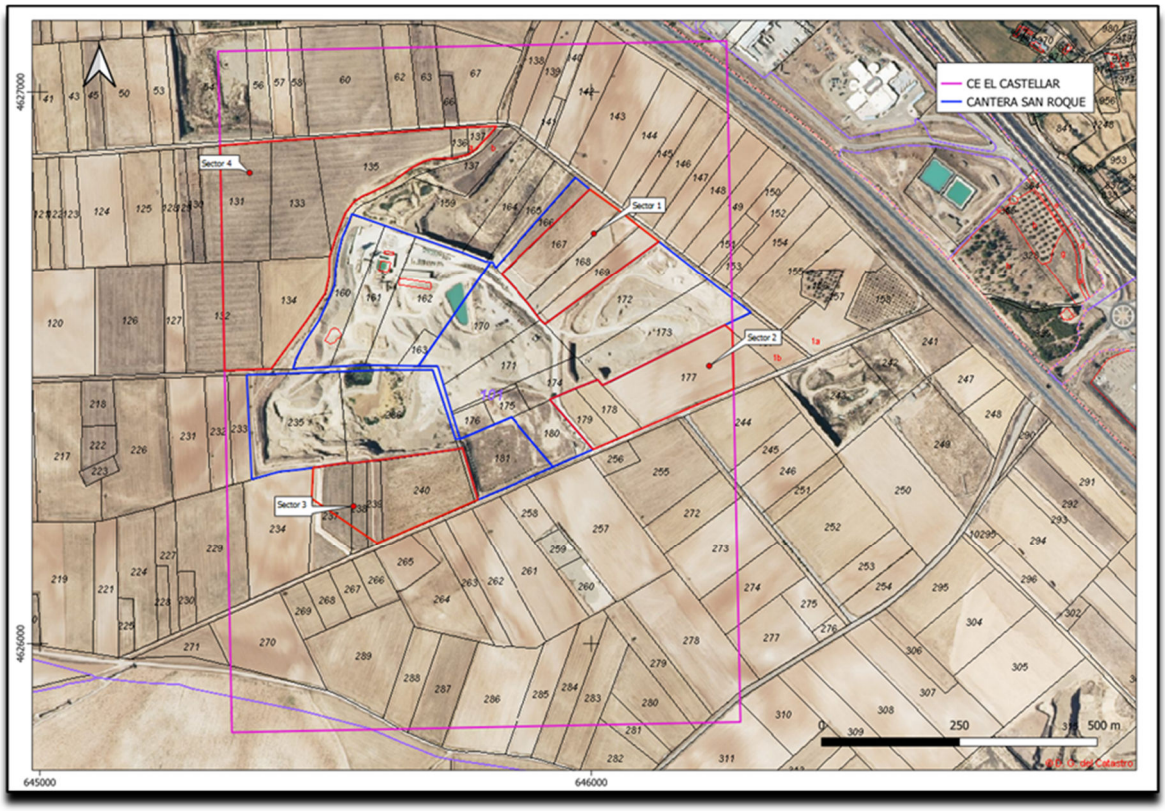


Figura nº 8. *Plano de catastro de la C.E. "EL CASTELLAR", cantera "SAN ROQUE" y nuevos sectores. (Fuente: Catastro).*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

1.6.3.- Usos del suelo

Los terrenos ocupados por la cantera “SAN ROQUE” se encuentran dedicados a zonas extractivas, anteriormente eran tierras de labor en secano la igual que los nuevos sectores de explotación, por lo que una vez aprovechado el recurso geológico puede volver a su uso original.

La relación de usos del suelo ocupados por el proyecto (Usos del suelo / Ocupación del suelo - Corine Land Cover, (Año 2018.- IAE), es la siguiente (Ver plano adjunto):

(Usos del suelo / Ocupación del suelo - Corine Land Cover, (Año 2018)
211 Tierras de labor en secano
131 Zonas de extracción minera
121 Zonas industriales o comerciales

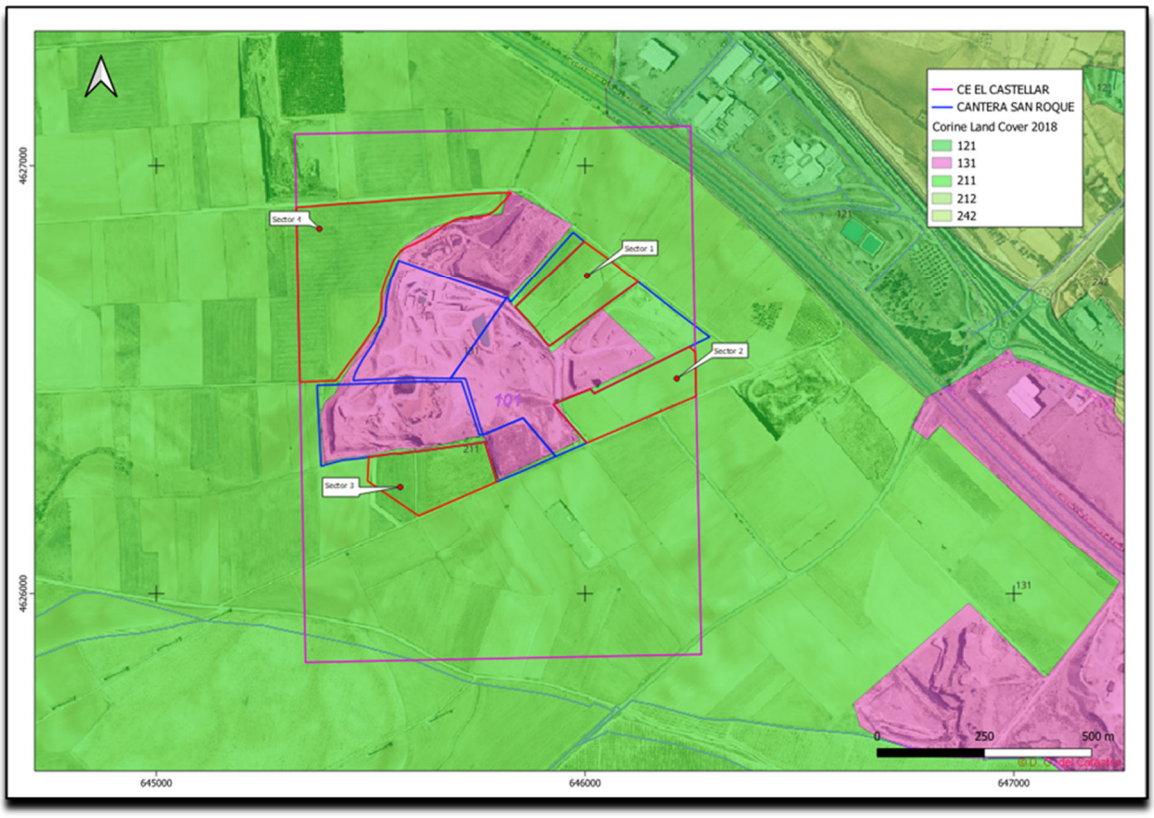


Figura nº 9. *Usos del suelo / Ocupación del suelo - Elaboración a partir de Corine Land Cover 2018 IGN.*

Así pues, de acuerdo con la vigente Legislación, es perfectamente compatible la explotación para Recursos de la Sección C) con el uso actual y futuro, una vez llevado a cabo el programa de restauración.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

1.6.4.- Régimen de la propiedad

Las parcelas objeto de aprovechamiento son en parte propiedad de la empresa solicitante y el parte de propiedad de otros particulares con los que se establecerán los oportunos acuerdos para el desarrollo de la extracción.

1.6.5.- Planeamiento urbanístico

La concesión de explotación "EL CASTELLAR" comprende, en su zona de afección minera propuesta, terrenos del término municipal de Pedrola, por lo que debe atenderse al planeamiento urbanístico de este Ayuntamiento.

Las parcelas afectadas se localizan en terrenos clasificados como SUELO NO URBANIZABLE GENERICO (SNU-G). Esta zona se regirá por las Normas Urbanísticas del citado PGOU de Pedrola.

Por lo dispuesto en el Expediente CPU-50-15-70: PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA de Pedrola (Aprobado el 10/06/2022 por el Consejo Provincial de Urbanismo de Zaragoza), en el Art.111, define los suelos y en el Art. 112 se definen los usos admisibles; c) *Extracciones, depósitos y beneficios de recursos minerales, de combustibles sólidos y de desechos o chatarras y los vertederos de residuos sólidos.*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

TÍTULO SÉPTIMO
CONDICIONES PARTICULARES EN SUELO NO URBANIZABLE (SNU)

Capítulo 1. Régimen del Suelo No Urbanizable y condiciones particulares de la edificación en Suelo No Urbanizable.

Art. 111 Definición y objetivos

1. Constituyen el suelo no urbanizable los terrenos clasificados como tales por el PGOU por concurrir alguna de las circunstancias siguientes:

a) El suelo preservado de su transformación mediante la urbanización, que incluye, como mínimo, los terrenos excluidos de dicha transformación por la legislación de protección o policía del dominio público, de protección medio-ambiental o de patrimonio cultural; los que deban quedar sujetos a tal protección conforme a la ordenación territorial y urbanística por los valores en ellos concurrentes, incluso los ecológicos, agrícolas, ganaderos, forestales y paisajísticos; así como aquéllos con riesgos naturales o tecnológicos, incluidos los geológicos, morfológicos, de inundación o de otros accidentes graves
b) Que el PGOU no considera conveniente su transformación en urbanos de acuerdo con el modelo de evolución urbana y ocupación territorial resultante de la ordenación estructural establecida por el Plan General y, en su caso, por planes y proyectos de interés general de Aragón o instrumentos de ordenación territorial

2. Son fines de la regulación del suelo no urbanizable los siguientes:

a) Preservar la explotación agrícola, especialmente de los suelos de mejores rendimientos.
b) Proteger los elementos naturales más destacados, preservando sus valores ecológicos, culturales y paisajísticos
c) Prevenir procesos patológicos de urbanización
d) Acomodar ordenadamente los diversos usos o actividades que puedan permitirse

3. Conforme a la legislación urbanística, los propietarios de terrenos clasificados como SNU tendrán derecho a usar, disfrutar y disponer de ellos conforme a su naturaleza, debiendo

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

destinarlos a fines agrícolas, forestales, ganaderos, cinegéticos, ambientales, extractivos u otros vinculados con la utilización racional de los recursos naturales y dentro de los límites que en su caso establezcan las leyes o el planeamiento.

Art. 112 **Usos admisibles en SNU**

1. Son usos característicos del SNU: el agrícola, forestal, ganadero, cinegético y, en general, los vinculados a la utilización racional de los recursos naturales.

2. A efectos del establecimiento de limitaciones, los usos admisibles en SNU se clasifican en:

a) Usos agrícolas. Este concepto incluye la explotación agrícola, forestal, ganadera y, en general, los usos vinculados a la explotación racional de los recursos naturales. Se definen los siguientes subgrupos:

- Actuaciones de protección y mejora del medio.
- Usos de cultivo.
- Explotaciones agrarias y ganaderas (incluida la vivienda de personas que deban permanecer permanentemente en la explotación)

b) Usos vinculados a la ejecución, entretenimiento y servicio de las obras públicas. Se definen los siguientes subgrupos:

- Actuaciones relacionadas con la implantación de las obras públicas
- Actuaciones vinculadas al servicio de los usuarios de las obras públicas

c) Usos que quepa considerar de utilidad pública o interés social o contribuyan de manera efectiva a la ordenación o al desarrollo rurales, y hayan de emplazarse en medio rural. Este concepto incluye los usos de interés público que deban emplazarse en medio rural y que se autoricen como tales mediante el procedimiento de autorización especial regulado en el art. 36 del TRLUA-14. Se distinguen, con carácter no limitativo, los siguientes subgrupos:

- Usos relacionados con la explotación agraria, ganadera o de protección del medio ambiente (incluida la vivienda de personas que deban permanecer permanentemente en la explotación) que por su dimensión industrial, grado de transformación de la materia prima u otros factores no guarden relación con la naturaleza y destino de la finca, pero requieren emplazarse en el medio rural.
- Usos de carácter industrial, de almacenamiento o tratamiento de desechos y otros similares, que requieran emplazarse en el medio rural.
- Extracciones, depósitos y beneficios de recursos minerales, de combustibles sólidos y de desechos o chatarras y los vertederos de residuos sólidos.
- Infraestructuras de telecomunicaciones y/o transporte de energía.
- Servicios públicos, usos de carácter científico, docente, cultural, recreativo, deportivo, y asimilables a los de carácter dotacional y de infraestructura, cuando requieran emplazarse en esta clase de suelo.
- Obras de renovación de construcciones en aldeas, barrios o pueblos deshabitados, así como de torres u otros edificios rurales antiguos, siempre que se mantengan las características tipológicas externas tradicionales propias de tales construcciones. La autorización podrá implicar un cambio de uso respecto al original del edificio, así como la división del mismo en varias viviendas cuando su tamaño lo permita. También podrán autorizarse las obras necesarias para la implantación de los servicios urbanísticos que requieran las renovaciones, aunque, cuando estas obras tengan un carácter global en el núcleo afectado, cabrá exigir el correspondiente plan especial para la dotación de infraestructuras.

"Art. 112 Usos admisibles en SNU

(…)

2. A efectos del establecimiento de limitaciones, los usos admisibles en SNU se clasifican en:

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

(…)

c) Usos que quepa considerar de utilidad pública o interés social o contribuyan de manera efectiva a la ordenación o al desarrollo rurales, y hayan de emplazarse en medio rural. Este concepto incluye los usos de interés público que deban emplazarse en medio rural y que se autoricen como tales mediante el procedimiento de autorización especial regulado en el art. 36 del TRLUA-14. Se distinguen, con carácter no limitativo, los siguientes subgrupos:

(…)

- *Extracciones, depósitos y beneficios de recursos minerales, de combustibles sólidos y de desechos o chatarras y los vertederos de residuos sólidos."*

La tramitación se realiza en base al Decreto Legislativo 1/2014, de 8 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón, en sus artículos 36 y siguientes.

Se incluye a continuación clasificación urbanística del visor del SIUA, Sistema de Información Urbanística de Aragón, de una de las parcelas afectadas como justificación del tipo de suelo.

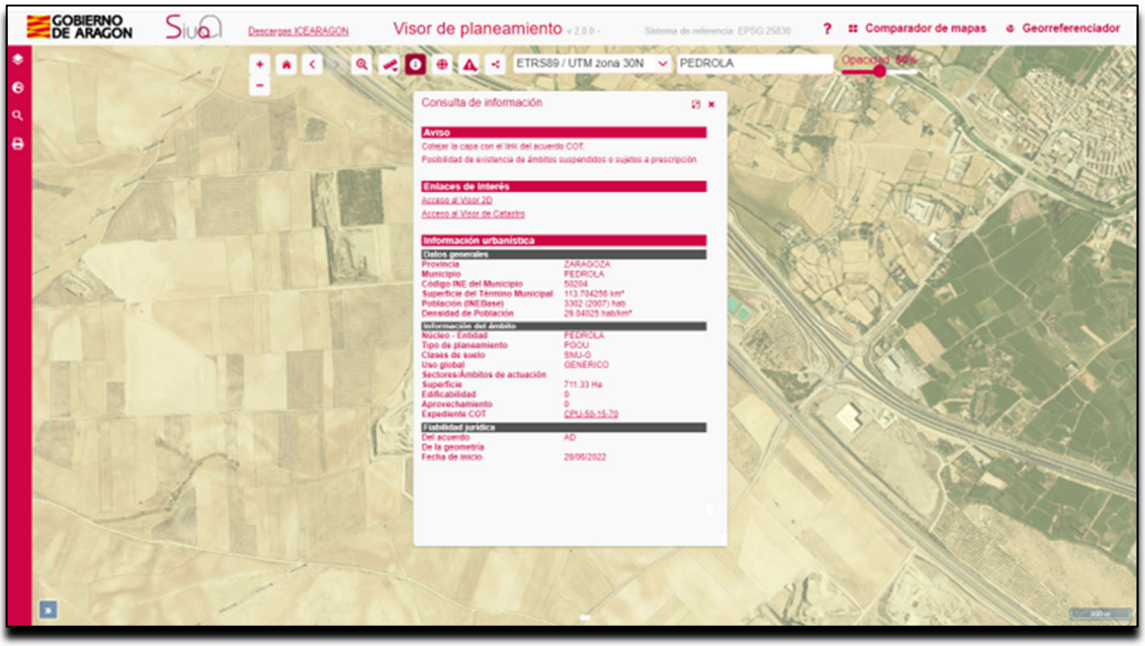


Figura nº 10. *Clasificación del Suelo. Fuente. PGOU Ayuntamiento de Pedrola, SIUA.*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Según el plano *PO-1.1. Plano de Ordenación-Estructura General*, la zona se ubica en Suelo No Urbanizable Genérico Común.

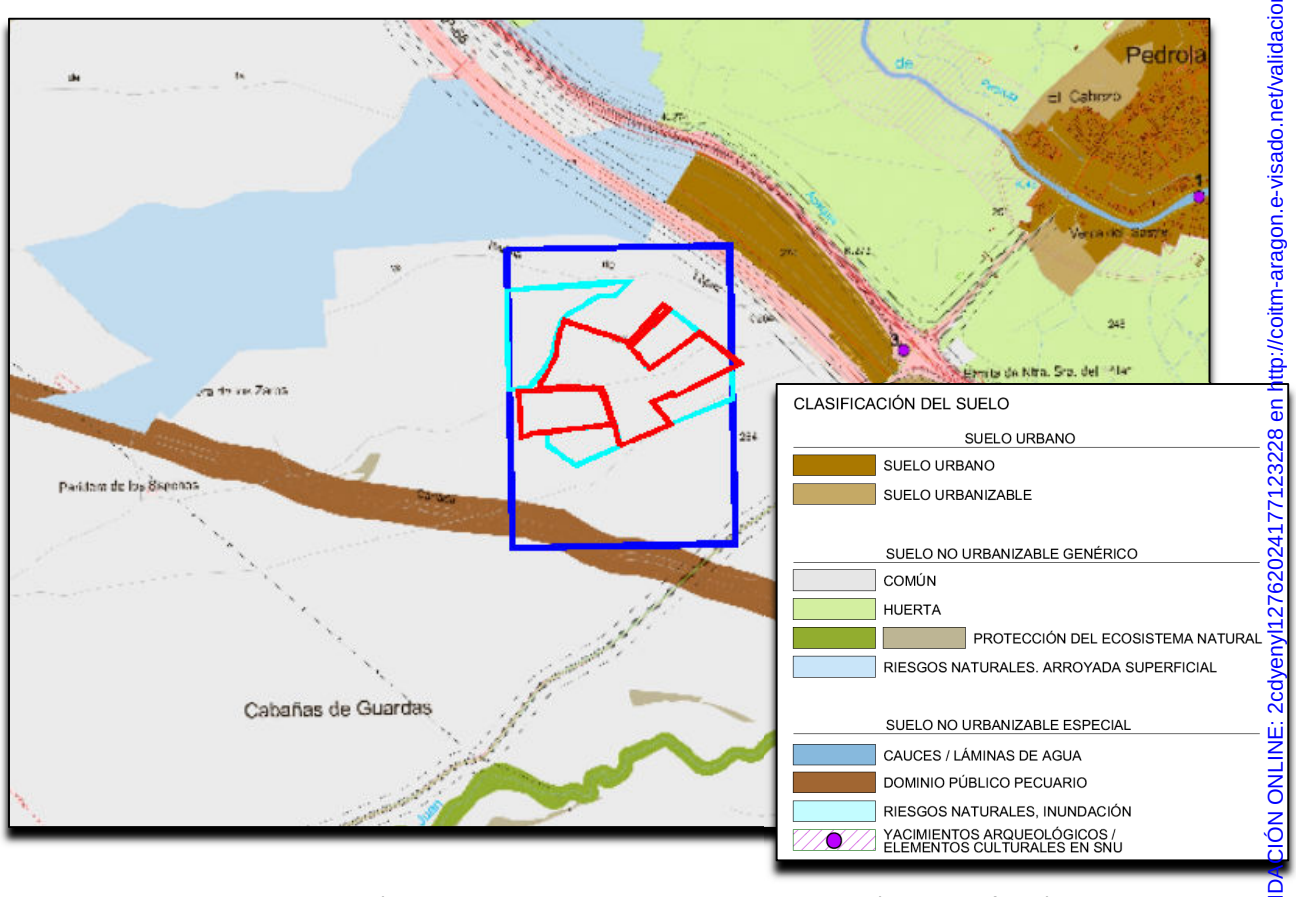


Figura nº 11. *Zona de la Concesión El Castellar, cantera San Roque y nuevas áreas de afección sobre Plan de Ordenación (Fuente: https://www.pedrola.es/areas/urbanismo-vivienda-y-obras/pgou/)*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl1276202417712322 8 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

1.6.6.- Infraestructuras

En el entorno próximo de la zona de afección podemos señalar la existencia de las siguientes infraestructuras y puntos de referencia:

- A unos 275 m al noreste la Autovía del Ebro AP-68.
- A unos 280 m al noreste se ubica el Polígono Industrial la Ermita.
- A unos 550 m al sur discurre la carretera comarcal CV-620, de Pedrola a Pozuelo de Aragón.
- A unos 600 m en dirección noreste, la carretera N-232.
- A unos 1.000 m al suroeste discurre un gasoducto.
- A unos 1.100 m al oeste se localiza el Parque Eólico de Pedrola.
- Diversos caminos de acceso a las parcelas agrícolas.
- Dentro de la delimitación de la cantera San Roque existe la planta de beneficio de áridos, planta de hormigón e instalaciones.
- Dentro de la delimitación de la cantera San Roque, en la parcela 181 del polígono 101 se localiza una planta de aglomerado asfáltico propiedad de ECOASFALT.
- Dentro de la delimitación de la Concesión de explotación en las parcelas 259 y 260 del polígono 101 la empresa tiene una instalación para la gestión de residuos no peligrosos.
- Tubería de agua del Embalse de La Loteta a Zaragoza, esquina suroeste de la concesión.
- Barranco seco que separa la cantera “San Roque” del nuevo Sector 4.
- Por la esquina suroeste de la concesión discurre la Cañada de Magallón, Z-01147.

Se respetarán los macizos de seguridad para que ninguna de estas infraestructuras se vea afectada.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

1.6.7.- Explotaciones cercanas

Según datos obtenidos de IDEAragón, en una radio de 5 km de la zona en la que se pretende llevar a cabo la actividad existen los siguientes derechos mineros autorizados u otorgados:

- Cantera TRAMULLAS II, Nº 187
- Cantera SAN ROQUE III, Nº 357
- Cantera ÁRIDOS ESTEBAN, Nº 142
- Cantera TERRERO, Nº 431
- Permiso de investigación SOLUCIÓN, Nº 3148
- Cantera SONIA, Nº 425
- Concesión de Explotación EL PRADILLO, Nº 3111

En consulta al Catastro Minero del Ministerio para la Transición Ecológica disponemos de los siguientes datos de los derechos mineros referidos al T.M. de Pedrola:

NOMBRE	NÚMERO	TITULAR	SECCIÓN	ESTADO LEGAL	SUSTANCIA	SUPERFICIE	Uds
ÁRIDOS ESTEBAN	142	COMERCIAL RIO ARAGON SIGLO XXI, SL	Recurso de la sección A)	Autorizado	Grava	21.2	H
SAN ROQUE	160	PERGA TRANSPORTES Y EXCAVACIONES, S.L.	Recurso de la sección A)	Autorizado	Grava	15.8	H
TRAMULLAS II	187	HORMIGONES TRAMULLAS, S.A.	Recurso de la sección A)	Trámite/decl-recurso	Grava	25.85	H
BASILIO	221	EXCAVACIONES ANTONIO BASILIO, S.L.	Recurso de la sección A)	Autorizado	Grava	24.8	H
SAN ROQUE III	357	PERGA TRANSPORTES Y EXCAVACIONES, S.L.	Recurso de la sección A)	Trámite/decl-recurso	Grava	11.79	H
SONIA	425	DIONISIO RUIZ, S.L.	Recurso de la sección A)	Autorizado	Grava	33.53	H
TERRERO	431	ARIDOS ARTAL, S.L.	Recurso de la sección A)	Autorizado	Grava	11.07	H
SOLUCION	3148	BAJARTEC, S.L.	Permiso de Investigación	Trámite/otorgamiento	Todos de sección C)	22.0	C
EL PRADILLO	3111	DIONISIO RUIZ, S.L.	Concesión Directa de Explotación	Otorgado	Grava	8.0	C
EL CASTELLAR	3260	PERGA TRANSPORTES Y EXCAVACIONES, S.L.	Concesión Directa de Explotación	Trámite/otorgamiento	Grava	4.0	C
SILVIA DIVINA	3553	PERGA TRANSPORTES Y EXCAVACIONES, S.L.	Concesión Directa de Explotación	Trámite/otorgamiento	Grava	11.0	C

Ver plano a continuación:

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027/24

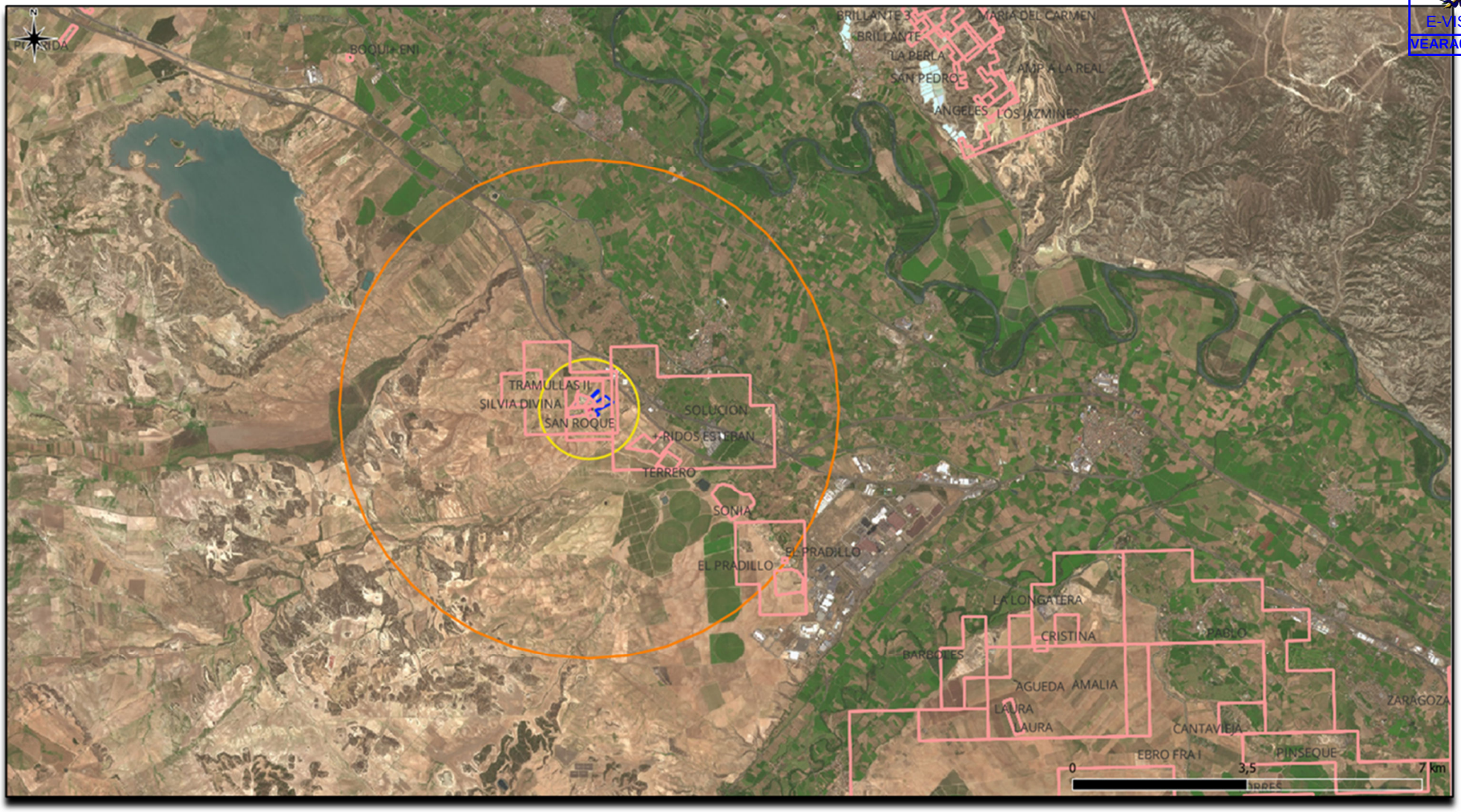


Figura nº 12. *Explotaciones mineras en un radio de 5 km (Fuente: ICEArgón).*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl1276202417712322 8 en http://coitm-aragon.visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VERA00027-24

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

1.7.1.- Geología

El entorno geológico de la C.E. EL CASTELLAR pertenece al sector central de la Cuenca Terciaria del Ebro, donde afloran materiales de origen continental pertenecientes al Terciario (Mioceno) y al Cuaternario. Esta cuenca se configura como una cuenca siempre relacionada con la evolución de los orógenos Pirenaico e Ibérico, actuando como área de depósito de materiales continentales procedentes del desmantelamiento de dichas cordilleras circundantes.

La mayor parte de la superficie de la concesión, está ocupada por materiales cuaternarios entre los que se incluyen terrazas y glacis del Ebro, junto con materiales arrastrados por algunos barrancos esporádicos. El sustrato profundo, bajo el Cuaternario, está formado por materiales evaporíticos y detríticos del Terciario.

Desde el punto de vista estructural, los depósitos son mayormente subhorizontales, tanto los del Terciario como los cuaternarios, apreciándose en ocasiones dolinas aluviales por disolución de las evaporitas que actúan de sustrato de los materiales detríticos cuaternarios, plegamientos diapíricos en las evaporitas, así como efectos de la neotectónica en los materiales detríticos cuaternarios.

Desde el punto de vista hidrogeológico, la concesión de explotación abarca dos tipos de terrenos muy diferentes:

- Los materiales terciarios son impermeables y constituyen un acuífugo, es decir, no almacenan agua ni la transmiten.
- Los materiales cuaternarios, en su totalidad de origen detrítico, son muy permeables en general, excepto algunos niveles infrecuentes de arcillas y los más frecuentes de mallacán. Pertenecen al acuífero clasificado por la Confederación Hidrográfica del Ebro como Unidad Hidrogeológica nº 4.06 Aluvial del Ebro Tudela – Gelsa, incluida dentro del Dominio de la Depresión del Ebro.

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

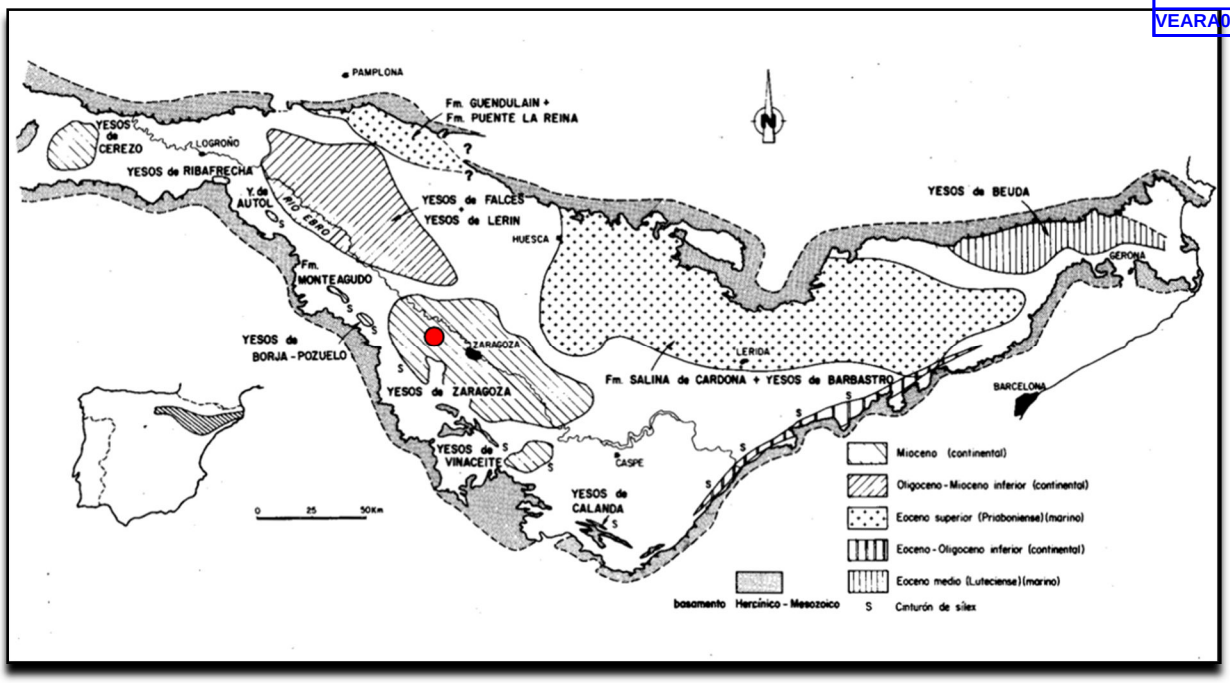


Figura nº 13. *Mapa geológico de la cuenca del Ebro con situación de las formaciones evaporíticas terciarias, marinas y continentales, a partir de los datos existentes de superficie y subsuelo. Tomado de ORTÍ 1990 (1).*

1.7.1.1.- LITOLOGÍA

El área corresponde a la época del Terciario inferior, tramo Mioceno, recubierta por el Cuaternario (Terrazas del Ebro), muy abundante en grava y conglomerados más o menos compactos.

En la cantera "SAN ROQUE" los materiales aprovechables son gravas y arenas con matriz limo arcillosa correspondiente a las terrazas medias y altas del río Ebro recubiertas por glacis no aprovechables y, en el entorno y actuando como sustrato de estos materiales se observaron Yesos y dolomicritas, Lutitas rojas con intercalaciones de yesos tabulares-nodulares y Yesos tabulares y laminares.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

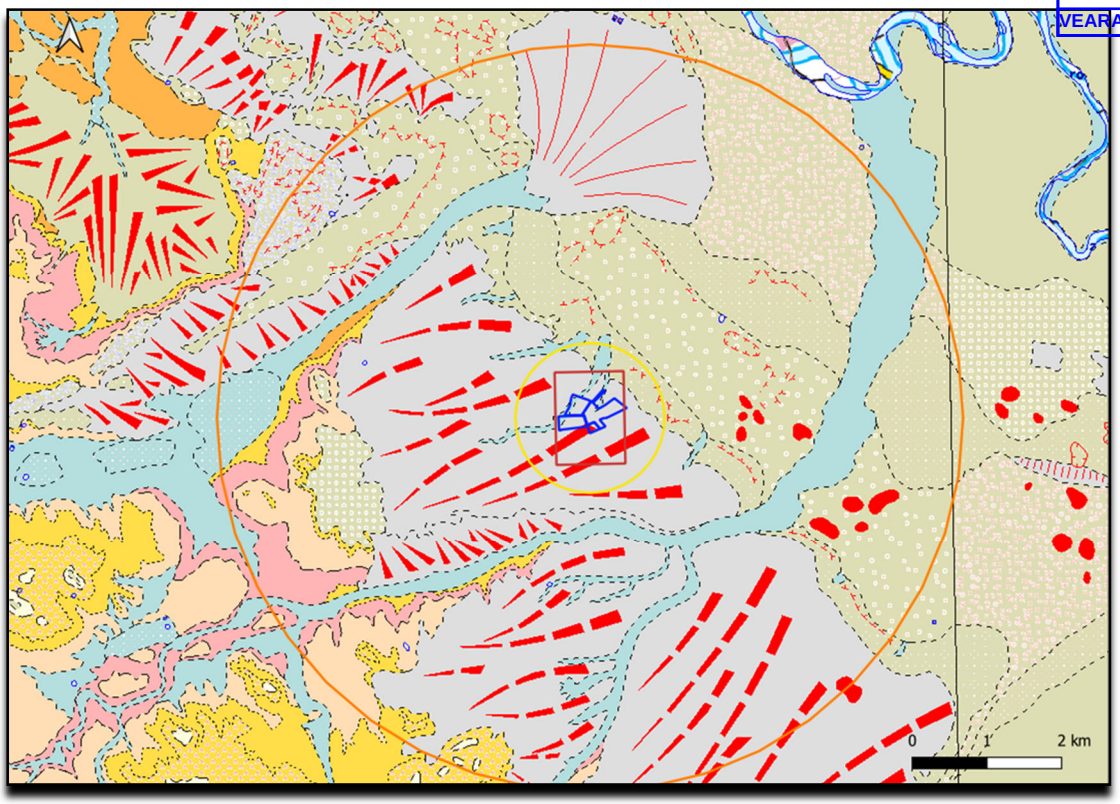


Figura nº 14. *Mapa geológico en la zona de estudio. Fuente: IGME Hoja 353- Pedrola.*

Cuaternario

El cuaternario cubre la mayor parte de la superficie del entorno de la concesión y está representado en su totalidad por depósitos detríticos:

A. Terrazas del Ebro. Pleistoceno
B. Glacis. Pleistoceno
C. Aluviales de varios barrancos de diferente importancia. Holoceno

Según la memoria perteneciente a la Hoja nº 353 Pedrola, del Instituto Geológico y Minero de España (IGME) a escala 1:50.000, las unidades de la Concesión de Explotación son las siguientes:

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

19: Pleistoceno. Glacis (16, 19 y23)

Por correlación con las terrazas se han incluido en el Pleistoceno las tres generaciones de glacis más antiguas. Se trata de depósitos terrígenos poligénicos de gran variabilidad de potencias, componentes y estructuras. La primera generación (16) se correspondería con las terrazas de 115 y 140 m, la segunda (19) con las de 55-60 a 90 y la tercera (23) con las de 20 y 35 m.

22: Pleistoceno. Terrazas (15, 17, 18, 20, 21, 22, 24 y 25)

Se han atribuido a esta edad los depósitos de génesis fluvial con componentes de cantos, arenas y limos que se han jerarquizado por sus cotas respecto al cauce actual del río Ebro. La secuencia de la más alta a la inferior es de 190, 140, 115, 90, 75, 55-60, 35 Y 20 m sobre el cauce actual que se han correlacionado con las de la red de afluentes.

33: Holoceno. Barrancos-Aluviales (26 a 33)

Se han atribuido a esta edad los depósitos cuaternarios recientes que corresponden a la terraza de 10 m (28), la llanura de inundación de los ríos Ebro y Jalón (31), con zonas de encharcamientos (32), barras y fondos de valle (33), conos aluviales (29), glacis de la cuarta y quinta generaciones (27) y (30), y coluviones (26).

1.7.1.2.- TECTÓNICA Y ESTRUCTURA

Los terrenos del entorno de la concesión muestran diferente estructura en función de su naturaleza.

Los terrenos cuaternarios presentan una estructura geológica poco deformada por tectónica, manteniendo su estructura original en capas sub-horizontales o con buzamientos muy suaves hacia el Ebro. Sin embargo, se pueden encontrar en esta zona de la Depresión del Ebro tres tipos de deformaciones que se encuadran en tres grupos genéticos:

- cársticas, con pequeñas cuevas en los niveles finos (arenas y arcillas)
- diapíricas, inducidas por las deformaciones diapíricas originadas en el sustrato terciario
- neotectónicas (tectónica reciente), con fallas normales e inversas de pequeño salto

En los terrenos terciarios las deformaciones más abundantes están ligadas a fenómenos halocinéticos o diapíricos, que dan lugar a fuertes plegamientos y fracturas. Puede haber localmente redes de cavidades cársticas de pequeño tamaño.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
MEARA00027-24

De una forma general se pueden distinguir dos dominios con una estructura muy diferente:

a) Borde ibérico, con estructuras que afectan a los materiales del Devónico y Buntsandstein.
b) Depresión del Ebro, con estructuras que afectan a los materiales miocenos y mesozoicos que de manera aislada aparecen en el límite meridional de la hoja de Pedrola.

1.7.1.3.- GEOMORFOLOGÍA

La depresión Central del Ebro se alarga entre alineaciones montañosas con formas de relieve horizontales y materiales sedimentarios detríticos. Está dominada por la presencia de una extensa y llana superficie de erosión con pequeñas oscilaciones que se inclinan hacia el río Ebro.

La geomorfología de la zona viene marcada fundamentalmente por la sucesión de terrazas del río Ebro y los glacis, confiriendo al entorno una topografía llana y alomada con suaves pendientes. En menor medida también se observan vales de fondo plano.

Las formas del relieve en esta zona es un factor determinante para diferenciar unas litologías de otras, ya que las terrazas del Ebro se diferencian entre ellas por sus cotas, su altura respecto al cauce actual del Ebro.

La geomorfología de la zona en la que se encuadra la cantera “San Roque” y la Concesión “El Castellar” se puede dividir en tres zonas más significativas:

- Colinas separadas por una red de drenaje arborescente, con vales de fondo plano, correspondientes a los relieves de la zona situada al SW, y que pertenecen a las estibaciones de la plana de La Muela, con cotas superiores que rondan los 370 m.s.n.m.
- Terrazas del Ebro y del Jalón, con superficies horizontales y muy suaves ondulaciones. Entre las diferentes terrazas la separación se produce por lo que se denomina “escarpe”, que es un escalón de varios metros de altura, cuya génesis hay que buscarla en encajonamientos relativamente rápidos del cauce en su día, debidos a causas climáticas o tectónicas. Estos escarpes suelen estar suavizados y son poco visibles.
- Llanuras regularizadas entre las colinas y las terrazas, con depósitos coluviales de espesores variables, que denominamos glacis. Presentan pendientes suaves hacia las terrazas, es decir, hacia el NE en nuestro caso.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Un aspecto importante es el efecto en superficie de las dolinas aluviales generadas por la disolución de evaporitas infrayacentes y que, al intersecar el nivel freático, pueden originar pequeñas balsas. Por otra parte, la actividad antrópica es importante y ha alterado considerablemente el relieve original. Como más destacable figuran la intensa actividad agrícola, así como las canteras de grava y arenas que se han desarrollado desde hace décadas.

1.7.1.4.- SISMICIDAD

La sismicidad en esta zona puede considerarse como baja a moderada, con algunos terremotos históricos destructores. Los epicentros se concentran en su mayoría en el sector suroriental y en el noroccidental de la cordillera, habiendo también cierta sismicidad dispersa en la zona central. Se trata de una sismicidad cortical superficial (a profundidades < 25 km), con hipocentros localizados principalmente entre 5-15 km de profundidad. Los mecanismos focales disponibles en la zona, aunque escasos, son consistentes con el régimen extensivo actual y predominan los de tipo normal.

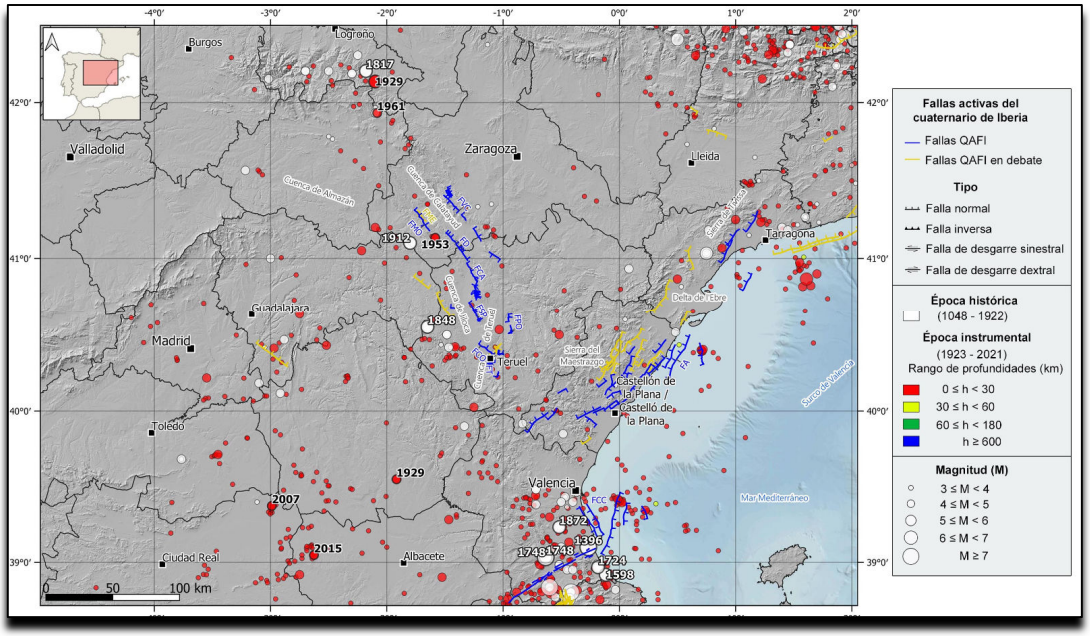


Figura nº 15. *La información sísmica proviene de la base de datos del Instituto Geográfico Nacional. Transparencia al 50%. Principales fallas activas durante el Cuaternario extraídas de la base de datos QAFI QAFI (García-Mayordomo et al., 2012; IGME, 2022). FA: falla de Amposta, FCA: falla de Calamocha, FCC: sistema de fallas del Cabo de Cullera (oeste, centro-oeste, centro-este, este), FCO: falla de Concud, FD: falla de Daroca, FM: fallas de Munébraga (FME, FMO), FPO: falla de El Pobo, FSP: falla de Sierra Palomera, FT: falla de Teruel, FVC: falla de Vicort. Fuente IGN.*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl1276202417712322 8 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

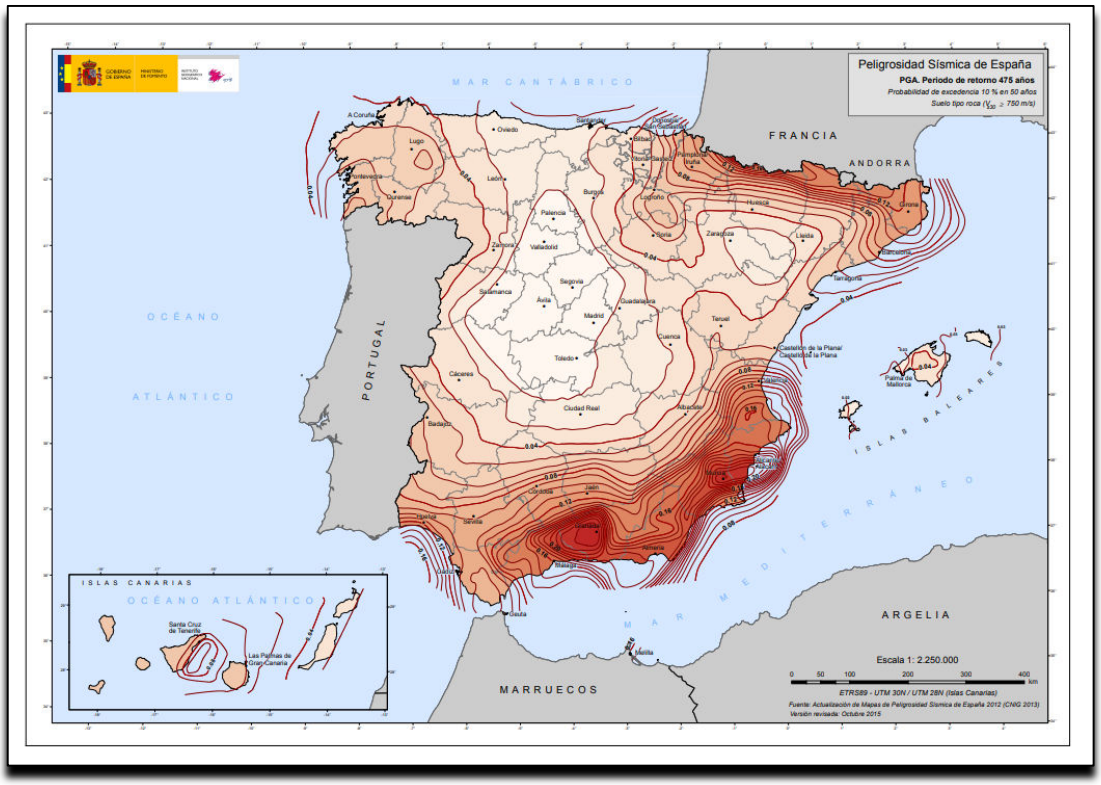


Figura nº 16. *Mapa de peligrosidad sísmica de España 2015 (en valores de aceleración). Fuente IGN.*

Si aplicamos las coordenadas del centroide de la CE "EL CASTELLAR" la sismicidad es de un valor 0,03, por tanto, se trata del valor mínimo y no es necesaria la adopción de medidas extraordinarias.

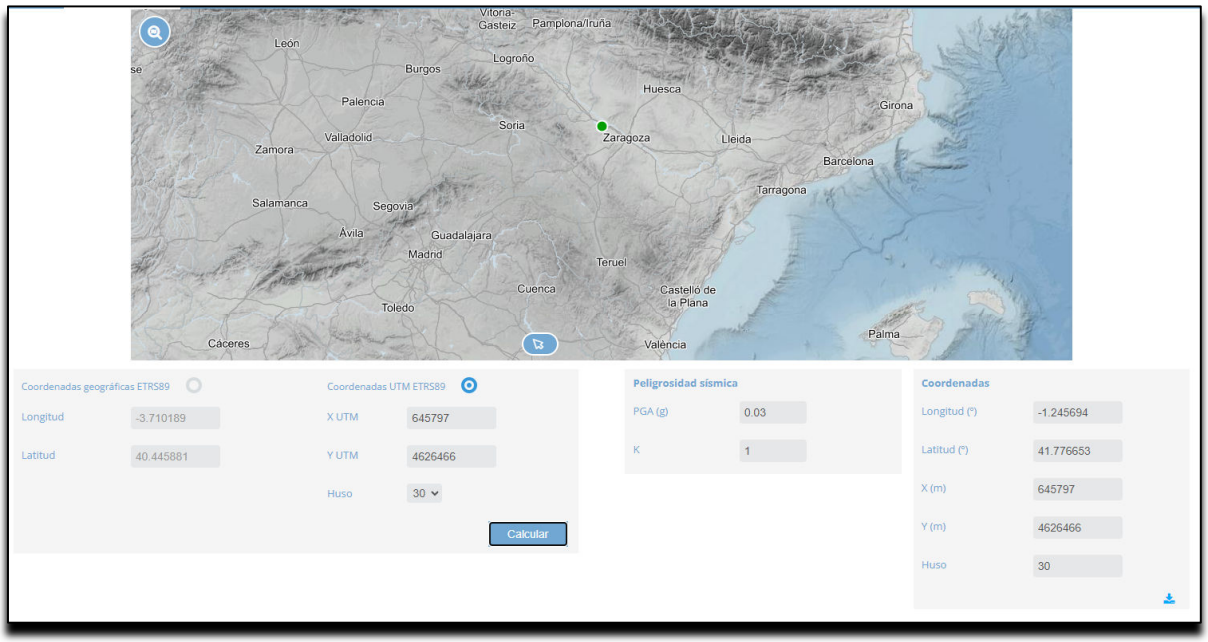


Figura nº 17. *Cálculo del valor de la aceleración sísmica según coordenadas del centroide de la CE "EL CASTELLAR". Fuente IGN 2016.*

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

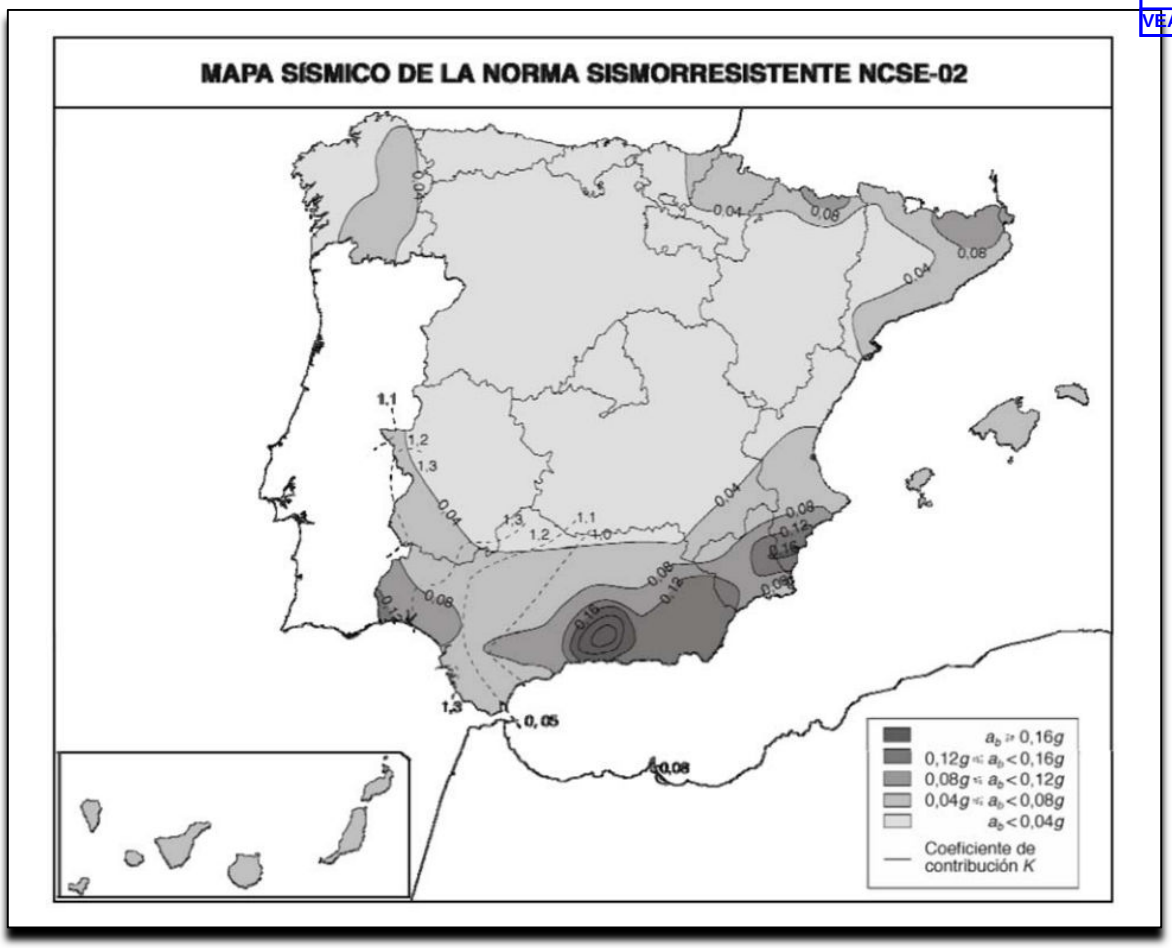


Figura nº 18. *Norma sismorresistente 2002, según NCSE-02. Fuente IGN.*

1.7.1.5.- HIDROGEOLOGÍA

Los terrenos de la C.E. EL CASTELLAR pertenecen a la cuenca del Ebro, que es el eje principal de drenaje de la zona. La Confederación Hidrográfica del Ebro define en la zona la unidad hidrogeológica 36: Queiles-Jalón.

Comprende las sierras del Moncayo y Tabuenca, entre los ríos Queiles y Jalón. Administrativamente pertenece a la comunidad autónoma de Aragón. Los niveles más permeables se sitúan en las dolomías triásicas y jurásicas. Los puntos de drenaje se sitúan en los ríos Queiles (Ojo de San Juan), Huecha (manantiales de Luchan, Vargas, Cazuelas, Rivas, de Lon, etc.), Jalón (ojos de Pontil y Toroñel) e Isuela (manantiales de Calcena). Cabe citar como importantes trasvases subterráneos los del Huecha al Queiles, del Huecha al Jalón, y del Isuela al Jalón. Los recursos se cifran en torno a los 85 hm^3/año.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

1.7.1.5.1.- Hidrología superficial

El área pertenece a la demarcación de la Confederación Hidrográfica del Ebro y se localiza en la cuenca del Ebro.

La cuenca vertiente es la denominada ES091446: Río Jalón desde el río Grío hasta su desembocadura con el río Ebro.

Dada la climatología de la zona, la aportación directa del agua de lluvia es muy débil por lo que no existen corrientes continuas. Solamente en caso de lluvias torrenciales pueden ocasionar que discurra el agua por pequeños barrancos. Los arroyos y vaguadas desarrolladas en la zona se caracterizan por tener cauces secos la mayor parte del año y presentar un fondo plano.

1.7.1.5.2.- Hidrología subterránea

La zona de la Concesión de explotación "EL CASTELLAR" se localiza sobre la Masa de agua subterránea del aluvial del Ebro nº 52: Tudela-Alagón (090.052).

La masa de agua del aluvial del Ebro: Tudela-Alagón (ES091MSBT052) se sitúa en el sector central de la Cuenca del Ebro, siguiendo un eje de dirección NO-SE, marcado por el río Ebro a su paso por la cuenca terciaria de la Depresión del Ebro. Posee una superficie de 642 km², con una longitud de 54,5 km y una anchura máxima de unos 16 km, que se extienden desde la desembocadura del río Queiles a la altura de la localidad de Tudela hasta la desembocadura del río Jalón. Abarca varias cuencas, además de la del Ebro y sus interfluvios, la del Queiles, la del Huecha y Jalón por su margen derecha, así como la del Arba por su margen izquierda. Administrativamente se reparte entre la Comunidad Autónoma de Navarra (32,7%) y la de Aragón (67,3%). Se trata de una zona con una alta densidad de población, donde se sitúan algunas localidades con una importante actividad industrial como es el caso de Tudela, así como varios sistemas de riego entre los que se encuentra el canal de Tauste en la margen izquierda o el Canal de Lodosa o el Imperial en la margen derecha.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VBARA00027-24

El porcentaje de área del municipio de Pedrola incluido en la masa subterránea es del 59,02 %.

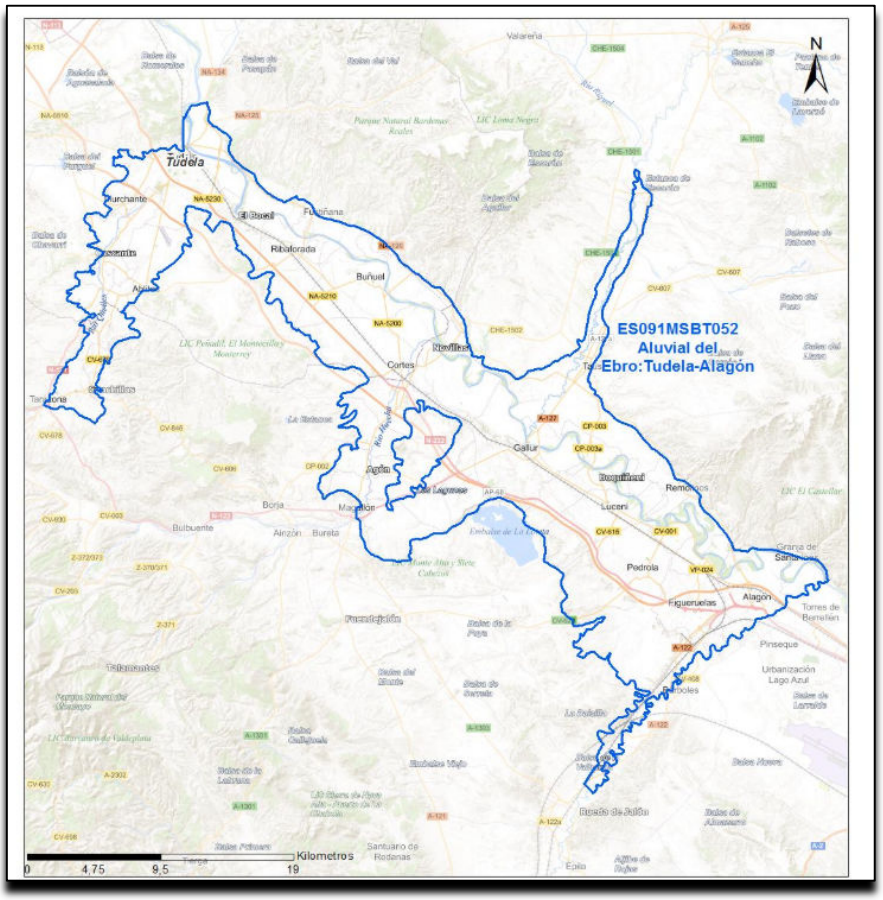


Figura nº 19. *Mapa de localización del Aluvial del Ebro: Tudela-Alagón. Fuente: Sitebro.*

Los materiales del acuífero están constituidos por conglomerados, areniscas y limos del Terciario continental, coluviales y glacis cuaternarios, y cuaternario aluvial formado por depósitos de llanura de inundación y hasta cuatro niveles de terrazas bajas escalonadas conectadas hídricamente con los ríos. Los aluviales está formados por depósitos del río Ebro y sus afluentes Queiles, Arba, Huecha y Jalón, compuestos por gravas heterométricas englobadas en una matriz arcillosa o arenolimosa. Las potencias pueden variar entre 23 y 33 m en el aluvial del Ebro, y con surcos de hasta 50 m en la zona de la desembocadura del Jalón. El yacente de baja permeabilidad está constituido por arenas, arcillas, limolitas y yesos del Neógeno.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Las presiones significativas en este aluvial se deben a fuentes puntuales y difusas derivadas de las actividades de instalaciones industriales abandonadas (suelos contaminados) y agricultura.

Como impacto importante en el Aluvial, podemos resaltar que se trata de una zona vulnerable por contaminación de nitratos. Existe una fuerte presión industrial y urbana, ya que se trata de una zona muy desarrollada con alta densidad de población y numerosos polígonos industriales muchos de ellos con fuerte potencial contaminante. Se puede afirmar que el estado de conservación cuantitativamente es bueno, pero en cuanto al estado químico es malo.

El funcionamiento hidrogeológico del acuífero se encuentra claramente asociado al propio río Ebro. La recarga se produce en toda la extensión del aluvial y de las terrazas bajas, principalmente por infiltración del agua de lluvia y por retornos de riego, a los que hay que añadir la producida por la alimentación procedente de ríos y barrancos laterales y por las transferencias de aluviales situados aguas arriba. La descarga se realiza de forma natural al propio río, que actúa como colector general, hacia los aluviales situados aguas abajo (091MSBT058 Aluvial del Ebro: Zaragoza) y, en menor medida, por bombeos. La dirección del flujo de agua subterránea coincide a grandes rasgos con el de agua superficial, de forma convergente desde los bordes del aluvial hacia el cauce del río Ebro, con sentido general NO-SE, si bien, en periodos de crecidas importantes, se puede dar una inversión en la dirección de flujo en las zonas de ribera, dando lugar a zonas de almacenamiento de ribera temporales.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
TEARA00027-24

Figura nº 20. *Inventario Puntos de Agua subterránea en el entorno de la zona de explotación. (Fuente: http://iber.chebro.es/SitEbro/sitebro.aspx).*

Estos puntos son los siguientes:

INVENTARIO	TIPO	TOPÓNIMO	COTA (m.s.n.m.)	Profundidad (m)	Piezometría media (m)
2614-4-0018	Sondeo	Reconocimiento A-68	259,27	14,15	11,305
2614-4-0065	Pozo	Albora (PO:36 PA:409)	245	36	14
2614-4-0063	Pozo	P-1 PO:28 PA:60	260	80	19
2614-4-0019	Sondeo		261,24	12	10,7033
2614-4-0061	Pozo	P-2 La Ermita PA:7	260	35	19
2614-4-0062	Pozo	P-3 La Ermita (PA: 11)	260	45	24
2614-4-0020	Sondeo		271,01	15	14,54
2614-4-0049	Pozo	La Ermita (PO:101 PA:335 a)	270	37	11
2614-4-0011	Sondeo	La Gravera	256,66	60	14,89

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Figura nº 21. *El uso principal son captaciones de regadío. Fuente: Sitebro.*

De los niveles freáticos registrados, se deduce que la cota de agua en el entorno de la autopista AP-68, está en la cota 240 m.s.n.m. Este dato concuerda con la cartografía de isopiezas de BIELZA et al. 1994.

Llama la atención que no hay pozos en el entorno de la concesión lo que demuestra que no ha habido agua secularmente.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

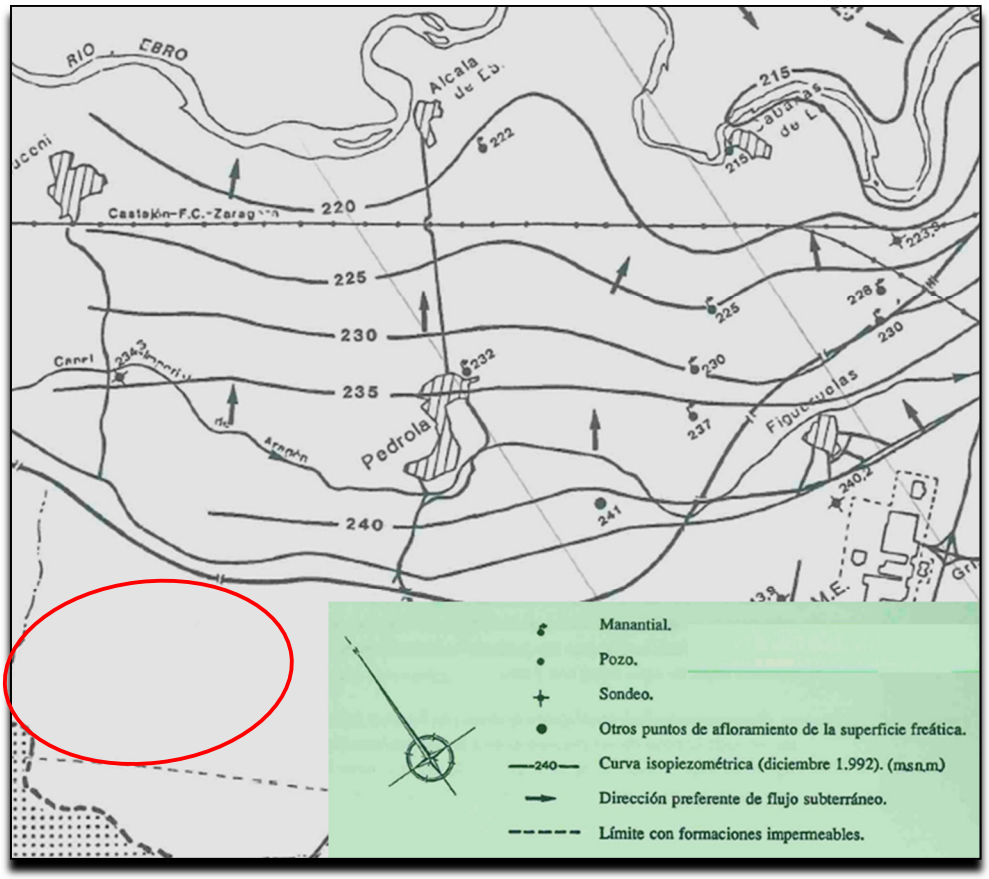


Figura nº 22. *Mapa de isopiezas de la zona donde se sitúa la concesión. BIELZA et al. 1994*

La cota media del nivel piezométrico en el entorno de la cantera se sitúa en los 245 m.s.n.m.

Según el Proyecto de Apertura de la cantera "San Roque", redactado en enero de 1994:

Dada la cota del terreno: 281 metros, después de visitar explotaciones vecinas y colindantes, y dada la disposición topográfica y geomorfológica del terreno con relación al río, el nivel freático puede estar situado por debajo de los 25 metros en la cota más baja.

Esto supondría una cota de nivel freático situada aproximadamente a la cota 256 m.s.n.m., concordante con alguno de los datos obtenidos de las fichas de los inventarios de los puntos de agua.

Si consideramos que la cota más baja que alcanzará la explotación prevista es la 258 m.s.n.m., tenemos que nos quedamos 2 m por encima de la cota del nivel freático estimada por lo que no se producirán afecciones al mismo.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Según datos aportados por la sociedad titular de la cantera han realizado sondeos con el fin de obtener una fuente de suministro de agua para la planta de tratamiento, sin conseguir alcanzar el nivel freático a pesar de haber perforado profundidades elevadas. Finalmente han tenido que optar por otras fuentes de suministro más costosas lo que refuerza la afirmación de que, en la zona de la cantera, el nivel piezométrico se encuentra a una profundidad mayor que la que se alcanza con el nivel base de explotación.

1.7.1.6.- CONTINUIDAD DEL RECURSO EXPLOTADO

Tal y como se ha detallado, en la Concesión EL CASTELLAR se han explotado anteriormente las gravas y arenas pertenecientes a la cantera “San Roque”, constituyendo los materiales explotados el área de afección inicial objeto del presente proyecto y en los sucesivos sectores que conforman las nuevas áreas de afección.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

1.7.1.7.- CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

Según la hoja Nº 42 "Zaragoza" del Mapa Geotécnico General de España escala 1:200.000 del IGME, la zona de explotación se localiza en la región Valle del Ebro: III, y presenta las siguientes características geotécnicas:

III_5: Terciario yesífero. Se trata de margas yesíferas y limos yesíferos. Relieves alomados con barrancos por erosión. Impermeables, drenaje bueno en las margas por escorrentía, malo en los limos. La Capacidad portante media en las margas y baja en los limos.

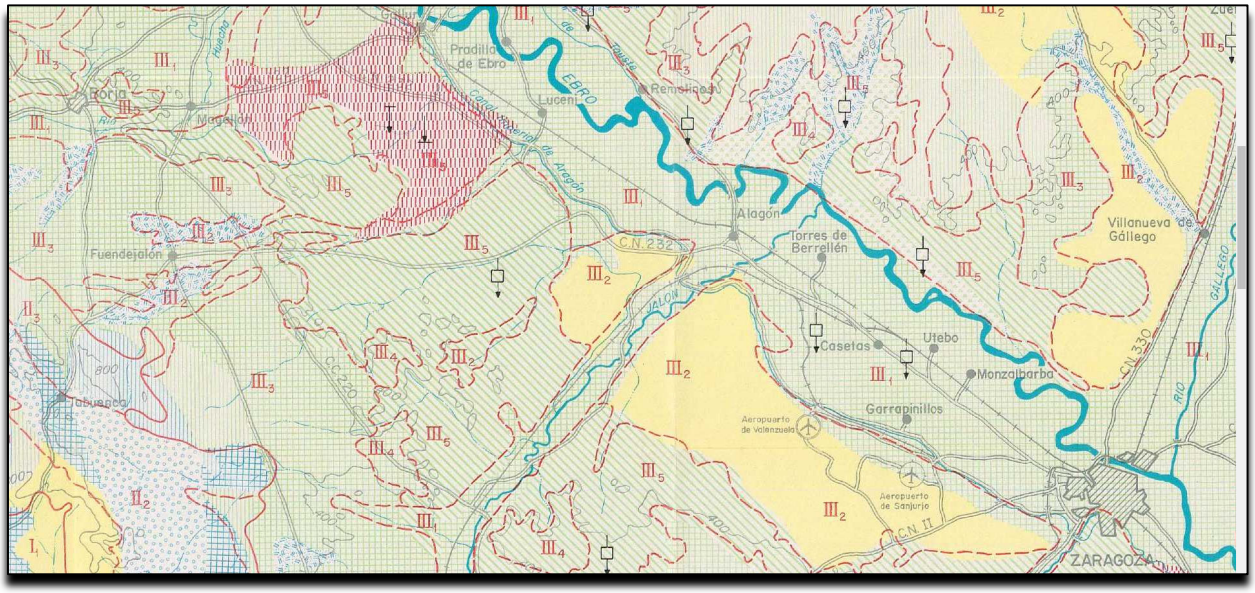


Figura nº 23. *Geotecnia del área de la CE "EL CASTELLAR" de la Hoja Nº 32, Zaragoza, escala 1:200.000 del IGME.*

El depósito o yacimiento a explotar lo constituyen conglomerados, gravas, arenas y limos pertenecientes a las terrazas del Ebro. Aparecen como superficies subhorizontales colgadas, frecuentemente deformadas, y limitadas en muchos puntos por escarpes. Esta formación es perfectamente ripable y son materiales aptos para la obtención de áridos. En general son materiales permeables, donde el drenaje se efectúa por infiltración.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl1276202417712322 8 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

1.7.2.- Evaluación del yacimiento

En la evaluación del yacimiento de gravas y arenas silíceas se han tenido en cuenta, tanto las características intrínsecas del yacimiento, como las extrínsecas al mismo.

Entre las primeras merecen destacarse: La naturaleza del afloramiento, su posición topográfica, la potencia de cobertera desechable, el nivel freático, la composición litológica de sus elementos, su estabilidad química, su friabilidad y el contenido en materia orgánica; también la forma, redondez y esfericidad de los cantos, así como sus propiedades superficiales, mecánicas, y la curva granulométrica, expresión de la distribución porcentual de tamaños.

Entre las características extrínsecas se ha valorado fundamentalmente la distancia a los centros de consumo, el tipo de transporte requerido, la disponibilidad de instalaciones de clasificación y de trituración, la existencia de suelo edificable o industrial, el impacto visual de las labores, la posible contaminación de los acuíferos y, cuantos factores puedan influir en los precios para la viabilidad de la explotación respecto de los áridos obtenidos para hormigón y asfaltos, a partir de las gravas y arenas silíceas, dentro del marco competencial de la Comarca de la Ribera Alta del Ebro y adyacentes.

Las gravas han de ser aptas para la fabricación de áridos de machaqueo, cuyo destino será obra pública y edificación, así como hormigones y aglomerados asfálticos. De forma somera, y para dar una idea aproximada del tipo de áridos que se precisan, a continuación, se reseñan las características mínimas que exigen el Código Estructural (RD 470/2021) y el PG-3 a los áridos para diferentes usos en obra civil y edificación.

Para la fabricación de hormigones estructurales deberían de cumplir los requisitos que se imponen en el Código Estructural, que serían las más exigentes dentro del apartado de hormigones.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Tabla 30.6 Requisitos físico-mecánicos

Propiedades del árido	Cantidad máxima en % del peso total de la muestra	
	Árido fino	Árido grueso
Absorción de agua %. Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en UNE-EN 1097-6.	5 %	5 %
Resistencia a la fragmentación del árido grueso. Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en UNE-EN 1097-2.	–	40 (*)
Pérdida de peso % con cinco ciclos de sulfato magnésico. Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en UNE-EN 1367-2.	–	18 %

(*) 50, en el caso indicado en el articulado.

Figura nº 24. *Requisitos físico-mecánicos que deben cumplir los áridos para hormigones estructurales, según el artículo 30 del Código Estructural.*

Respecto a los áridos gruesos de las mezclas bituminosas en caliente, el PG3 incluye los condicionantes en el artículo 542, según la redacción de la *ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos*:

"Los áridos no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físicoquímica apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se debe garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no originen con el agua, disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras."

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Los materiales obtenidos cuentan además con Marcado CE por lo que están sometidos a un calendario de ensayos periódicos para detectar posibles desviaciones respecto de los parámetros de calidad exigidos:

PERIODICIDAD DE ENSAYOS SEGÚN CRITERIO DE HOMOGENEIDAD

MES:	ARIDOS PARA MORTERO UNE - EN 13139 (M)
MES:	ARIDOS PARA HORMIGÓN UNE - EN 12620

		0/4	6/12	12/20	LIMITE MÁX
	Granulometría (M) UNE EN 933-1:98				Dentro de huso granulométrico
MENSUAL	Determinación de finos (M) UNE EN 933-1:98				6% (árido fino) 1,5% (árido grueso)
PERGA	Determinación azul de metileno * UNE EN 933-9:99				en caso de incumplimiento del EA
	Equivalente de arena (M) CE / UNE EN 933-8:2000 PISTON - EHE / UNE 83131:90 VISTA				>= 70 (exposición I,IIa,IIb) >=75 (resto de casos)
	Determinación de materia orgánica (M) UNE EN 1744-1:99				Más claro
	Indice de lajas UNE EN 933-3/A1:2004				<35
SEMESTRALES	Ensayo de los Angeles UNE EN 1097-2:1999/A1:2007 art.5				<= 40
ENSAYA	Coeficiente de forma * CE / UNE EN 933-4:200 - EHE / UNE 7238:71				(si incumple el indice de lajas) >=0,20
	Determinación terrones arcilla UNE 7133:1958				1% (árido fino) 0,25% (árido grueso)
	Determinación partículas blandas UNE 7134:1958				5%
	Determinación de clolruros en Cl - (M) UNE EN 1744-1:1999 art.7				0,05%
ANUAL	Compuestos de azufre en SO3 (M) UNE EN 1744-1:1999 art.11				1%
ENSAYA	Sulfatos solubles en ácido (M) UNE EN 1744-1:1999 art.12				0,80%
	Contaminantes orgánicos ligeros (M) UNE EN 1744-1:1999 ap.14.2				0,50%
	Friabilidad de las arenas UNE 83115:89 EX				<= 40
	Densidad de partículas (M) UNE EN 1097-6:2001/A1:2006				2 - 3 Kg/dm3
	Absorción de agua (M) UNE EN 1097-6:2001/A1:2006				<= 5%
	Reactividad alcali-sílice y alcali - silicato (M) UNE EN 932-3/A1:2004				No reactivo
	Estudio petrográfico del árido UNE EN 932-3/A1:2004				CADA 5 AÑOS

* Sólo en caso de incumplimiento del ensayo obligatorio

(M): ensayos realizados sólo al árido 0/4 destinados para mortero.

ENSAYO: material retenido en tamiz 0,063 y que flota en líq. Especifico 2 se sustituye por el de contaminantes organicos ligeros.

Ensayos químicos, de reactividad y densidad y absorción sólo a un grueso por ser de la misma procedencia y naturaleza.

SEGÚN CRITERIO DE HOMOGENEIDAD DE RESULTADOS: LOS ENSAYOS ANUALES PUEDEN PASAR A BIANUALES
GRANULOMENTRIA-FINOS-EA-M.O SERAN MENSUALES SIEMPRE Y LOS ANGELES E INDICE DE LAJAS SERÁN SEMESTRALES

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

PERIODICIDAD DE ENSAYOS SEGÚN CRITERIO DE DISCONTINUIDAD

MES:		ZAHORRAS UNE - EN 13242:2003+A1:2008		
		0/32 (ARTIFICIAL)	0/40 (NATURAL)	LIMÍTE MÁX
TRIMESTRAL	Granulometría UNE EN 933-1:98 0/32 (BASICA + SERIE 1) 0/40 (BASICA + SERIE 2)			GTA 25 (0-32) GA 85 (0-40)
	Equivalente de arena UNE EN 933-8:2000			NPD
PERGA	Contenido finos (tamiz 0,063) UNE EN 933-1:98			≤ 15 (f15)
	Indice de lajas UNE EN 933-3/A1:2004			<35 (FI35)<20 (FI20)
TRIMESTRAL	Particulas total y parcialmente trituradas UNE EN 933-5 (%)			C50/10
ENSAYA	Particulas totalmente redondeadas UNE EN 933-5 (%)			C50/10
SEMESTRAL ENSAYA	Ensayo de los Angeles UNE EN 1097-2:1999/A1:2007 art.5			≤ 30 (LA30)
	Determinación de materia orgánica UNE EN 1744-1:99			Más claro
ANUAL	Sulfatos solubles en ácido UNE EN 1744-1:1999 art.12			sin requisitos (Asnr)
ENSAYA	Compuestos de azufre en S= UNE EN 1744-1:1999 art.11			≤ 1% (S1)
	Densidad de partículas UNE EN 1097-6:2001/A1:2006			2 - 3 Kg/dm3
	Absorción de agua UNE EN 1097-6:2001/A1:2006			1-3 (% WA)

SEGÚN CRITERIO DE DISCONTINUIDAD DE RESULTADOS: LOS ENSAYOS ANUALES Y SEMESTRALES SE MANTIENEN GRANULOMENTRIA-FINOS-EA-LAJAS-PARTICULAS TRITURADAS Y REDONDEADAS SERÁN TRIMESTRALES

Figura nº 25. *Periodicidad de ensayos Marcado CE (Fuente: PERGA TRANSPORTES Y EXCAVACIONES, S.L.).*

Según el Panorama Minero de 2022, publicado por el IGME;

PANORAMA NACIONAL

Los productos de cantera son abundantes a nivel global y su precio es bajo, estando limitado su comercio principalmente por el precio del transporte y por las restricciones medioambientales. Además de su uso principal como áridos para la construcción y obra pública, una pequeña parte puede ser apta para aplicaciones industriales de mayor valor económico.

La producción en peso destinada a áridos para construcción supone más de la mitad de todos los recursos minerales producidos en España. Se emplean en múltiples aplicaciones, sobre todo en la elaboración, junto con un material ligante, de hormigones, morteros y aglomerados asfálticos, también para la construcción de bases y sub-bases para carreteras, balastos y sub-balastos para las vías de ferrocarril, escolleras para la defensa y construcción de puertos.

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
YEARA00027-24

En la mayor parte de las aplicaciones industriales, el empleo del árido industrial se justifica en razón a su comportamiento estable frente a la acción química de su posible continente o a los agentes externos, así como a su resistencia mecánica frente a carga y vibraciones.

La Asociación Nacional de Empresarios Fabricantes de Áridos (ANEFA), creada en 1977, es el principal referente del sector (https://www.aridos.org/).

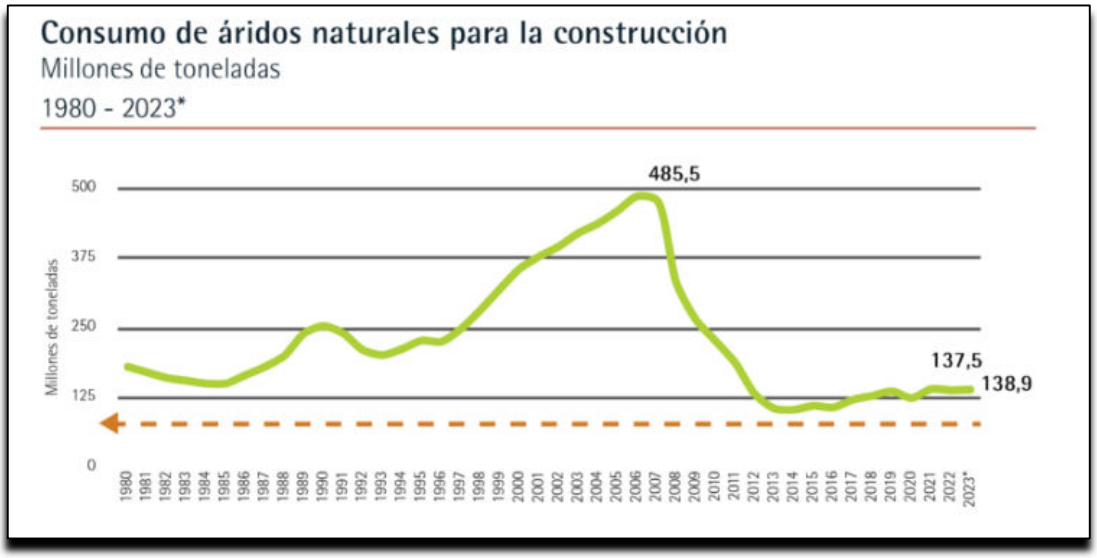


Figura nº 26. *Fuente: Anefa*

Según su procedencia y proceso de obtención los áridos se dividen en áridos granulados naturales y de machaqueo. También hay una pequeña contribución no minera de áridos para la construcción reciclados y artificiales.

- *-granulados naturales: generalmente silíceos (arenas y gravas), que se encuentran en graveras y solo precisan un proceso simple de lavado y clasificación por tamaños*
- *-de machaqueo o secundarios: de naturaleza diversa (calizas, dolomías, granitos, basaltos, ofitas, etc.), extraídos en canteras mediante procesos de arranque y luego sometidos a procesos de trituración, molienda y clasificación.*

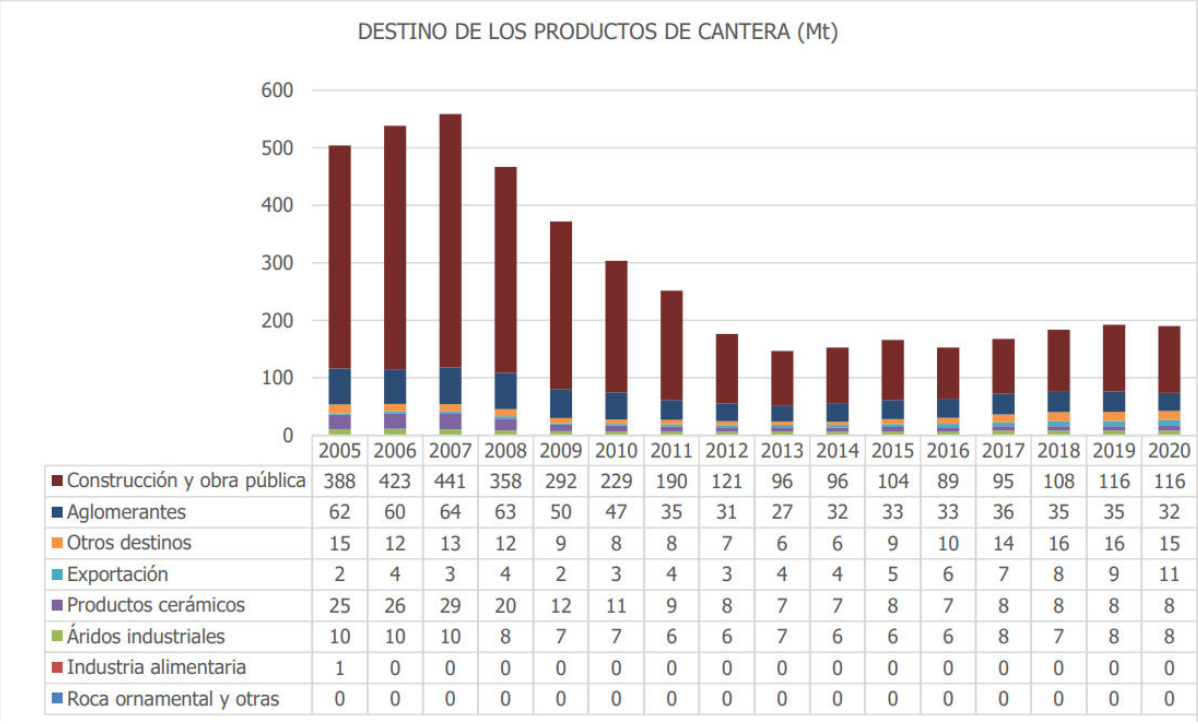
En la Estadística Minera de España los áridos son el principal recurso de las explotaciones agrupadas bajo la denominación de PRODUCTOS DE CANTERA, aunque también aparecen como subproducto en otras explotaciones, sobre todo de ROCAS ORNAMENTALES.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

(kt)	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
De machaqueo	**128 559**	**102 789**	**107 624**	**118 193**	**107 093**	**115 460**	**124 199**	**130 759**	**125 165**	**132 466**
CALIZA (OTROS USOS)	89 332	72 898	75 535	81 865	75 192	80 439	85 500	92 185	87 453	92 819
DOLOMÍA	6 926	4 890	4 859	6 796	6 016	7 404	8 488	8 947	9 338	11 323
GRANITO (OTROS USOS)	10 032	8 260	7 862	8 464	8 017	8 108	8 376	8 416	7 869	8 375
MARGAS	5 581	4 473	5 121	5 295	5 178	5 318	6 338	5 117	4 707	4 991
MÁRMOL (OTROS USOS)	1 754	1 522	1 374	1 893	1 755	2 064	2 048	1 893	2 076	1 916
CORNEANA	1 956	600	1 326	1 111	991	1 124	1 857	1 690	1 370	1 911
ARENISCA (OTROS USOS)	1 382	1 716	1 264	1 456	1 169	927	1 025	1 459	1 706	1 709
OFITA	1 520	1 141	1 899	2 068	1 126	1 252	1 280	1 136	1 355	1 625
BASALTO	1 281	1 055	1 303	1 479	1 098	1 133	1 232	1 724	1 407	1 252
FONOLITA	619	310	548	582	788	691	891	774	752	964
SERPENTINA Y DUNITA	871	796	676	707	692	682	899	825	743	905
PÓRFIDOS	1 468	922	992	645	737	1 293	1 236	1 262	1 796	862
CRETA	645	663	659	692	694	701	733	732	750	786
CUARCITA (OTROS USOS)	2 082	1 647	1 241	1 526	875	987	897	748	833	644
ANFIBOLITA	351	436	755	891	827	907	904	1 011	853	572
MILONITA	676	144	306	714	496	793	815	857	535	517
GRAUVACA	687	344	763	1 204	645	611	739	697	718	438
PIZARRA (OTROS USOS)	336	333	584	364	263	328	317	347	447	341
DIABASA	638	531	554	392	451	572	453	570	266	261
TRAQUITA	14	2	3	43	78	58	73	198	92	121
DIORITA (OTROS USOS)						64	97	93	79	106
ANDESITA	409	105		5	5	5		77	18	23
TOBA	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4
Natural	**52 281**	**43 410**	**44 886**	**46 196**	**43 114**	**48 749**	**55 585**	**56 194**	**57 004**	**56 191**
ARENA Y GRAVA	40 576	32 553	33 579	34 074	31 032	36 116	42 642	43 922	44 595	43 241
ARCILLA	8 289	7 314	7 811	8 647	8 274	8 586	8 123	8 375	8 413	8 224
ARENA SILÍCEA	3 416	3 543	3 496	3 476	3 809	4 047	4 819	3 897	3 995	4 726
Total general	**180 840**	**146 199**	**152 510**	**164 389**	**150 207**	**164 209**	**179 783**	**186 952**	**182 169**	**188 656**

Figura nº 27. *Productos de cantera. Evolución de la producción consolidada. Fuente: Panorama Minero 2022.*



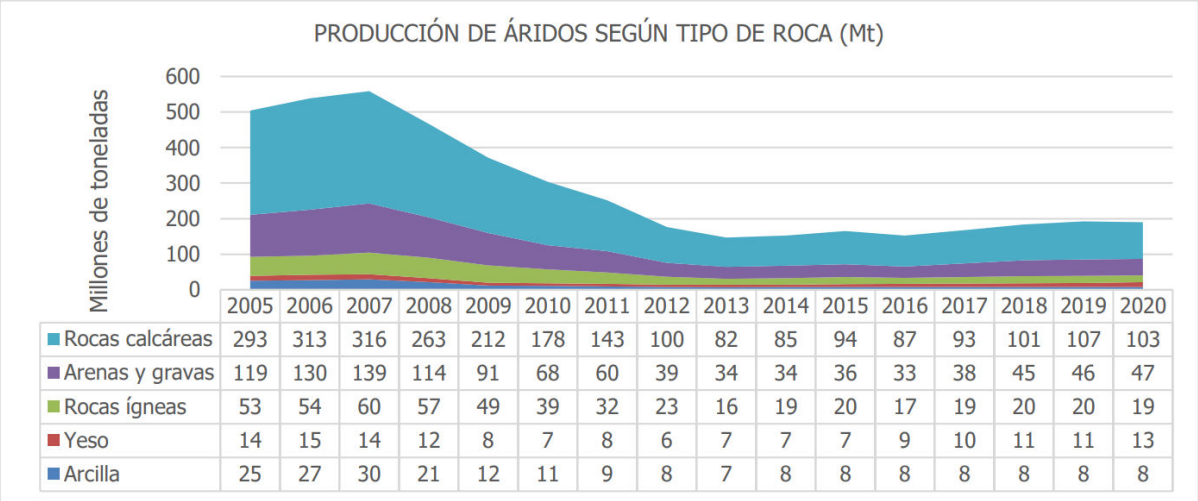
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Construcción y obra pública	388	423	441	358	292	229	190	121	96	96	104	89	95	108	116	116
Aglomerantes	62	60	64	63	50	47	35	31	27	32	33	33	36	35	35	32
Otros destinos	15	12	13	12	9	8	8	7	6	6	9	10	14	16	16	15
Exportación	2	4	3	4	2	3	4	3	4	4	5	6	7	8	9	11
Productos cerámicos	25	26	29	20	12	11	9	8	7	7	8	7	8	8	8	8
Áridos industriales	10	10	10	8	7	7	6	6	7	6	6	6	8	7	8	8
Industria alimentaria	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Roca ornamental y otras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura nº 28. *Destino de los productos de cantera. Fuente: Panorama Minero 2022.*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

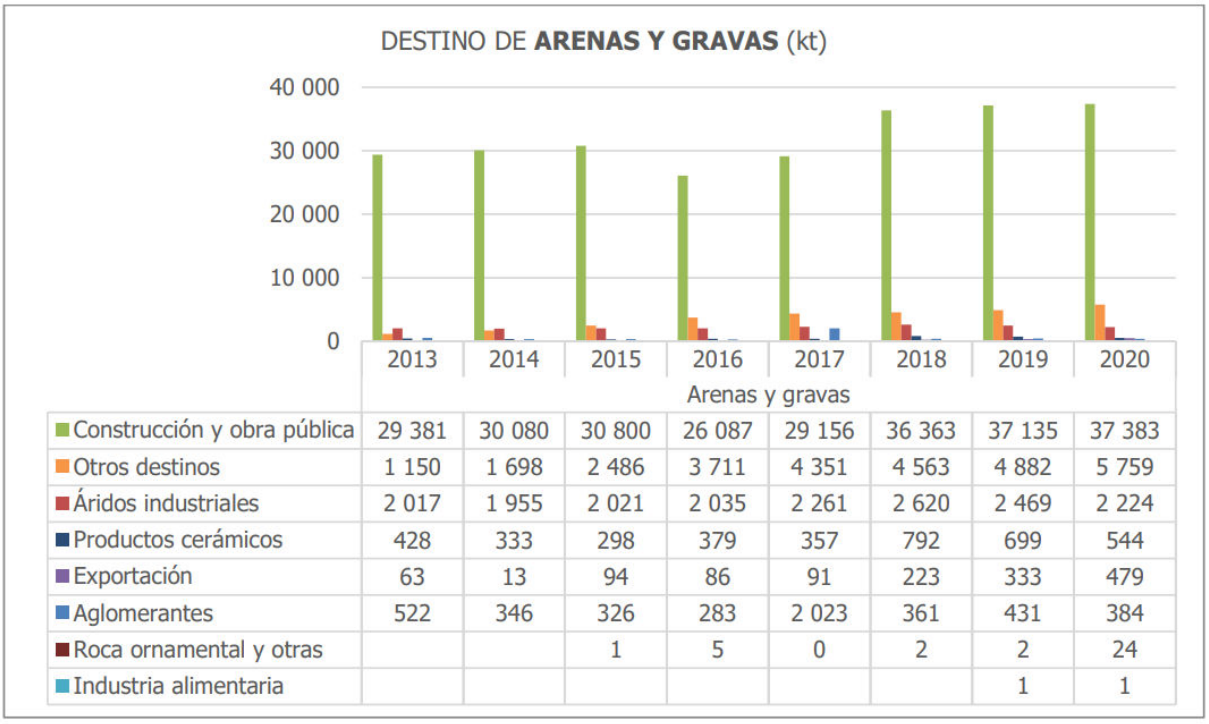
VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

La litología determina el tipo de uso. Para morteros y hormigones se usan más los áridos naturales y los calcáreos; para balasto de ferrocarril, cuarcitas y ofitas; para base de rodadura de carreteras se prefieren las rocas más resistentes al desgaste, como basaltos, pórfidos y ofitas.



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Rocas calcáreas	293	313	316	263	212	178	143	100	82	85	94	87	93	101	107	103
Arenas y gravas	119	130	139	114	91	68	60	39	34	34	36	33	38	45	46	47
Rocas ígneas	53	54	60	57	49	39	32	23	16	19	20	17	19	20	20	19
Yeso	14	15	14	12	8	7	8	6	7	7	7	9	10	11	11	13
Arcilla	25	27	30	21	12	11	9	8	7	8	8	8	8	8	8	8

Figura nº 29. *Producción de áridos según tipo de roca. Fuente: Panorama Minero 2022.*



	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	Arenas y gravas							
Construcción y obra pública	29 381	30 080	30 800	26 087	29 156	36 363	37 135	37 383
Otros destinos	1 150	1 698	2 486	3 711	4 351	4 563	4 882	5 759
Áridos industriales	2 017	1 955	2 021	2 035	2 261	2 620	2 469	2 224
Productos cerámicos	428	333	298	379	357	792	699	544
Exportación	63	13	94	86	91	223	333	479
Aglomerantes	522	346	326	283	2 023	361	431	384
Roca ornamental y otras			1	5	0	2	2	24
Industria alimentaria							1	1

Figura nº 30. *Destino de arenas y gravas. Fuente: Panorama Minero 2022.*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Comercio exterior

Debido a su bajo precio unitario en comparación con los costes de transporte, el comercio exterior de áridos es insignificante respecto a los volúmenes de producción y consumo (< 0,6%), y se limita a intercambios transfronterizos con los países limítrofes (Marruecos para Ceuta y Melilla, Andorra, Portugal, Gibraltar, Francia). No obstante, en cifras absolutas las cantidades que se mueven son importantes (1,261 Mt exportadas en 2020, por valor de 13,763 M€, y 0,394 M t importadas, valoradas en 3,184 M€), y más si las comparamos con los datos del comercio exterior de otras sustancias minerales.

Explotaciones

Según los datos de la Estadística Minera de España (2021), el número de explotaciones de áridos activas (que reportan algún dato de actividad) asciende a 1.736, cifra que supone el 66,5% del total de las explotaciones mineras del país, habiéndose incrementado la cifra en 4 explotaciones en el último ejercicio (+0,2%). Prácticamente se distribuyen al 50%, entre las 894 canteras (51,5%) y las 842 graveras (48,5%).

Según las informaciones disponibles, aproximadamente el 20% de estas explotaciones (unas 350 explotaciones), tienen una actividad mínima o casi nula, por lo que la cifra más real es de unas 1.385 explotaciones verdaderamente activas.

En cuanto al número de explotaciones, cuatro comunidades autónomas, Andalucía (18,3%), Castilla y León (16,0%), Cataluña (14,9%) y Castilla– La Mancha (12,2%) destacan sobre el resto. En el País Vasco, Islas Baleares, Cantabria y Región de Murcia, el porcentaje de canteras es superior al 85%. Al contrario, en La Rioja, Castilla y León y Aragón predominan las graveras, por encima del 70%.

El peso del sector de los áridos en cuanto a número de explotaciones es muy elevado y creciente, dentro de la industria extractiva, con el 66,5% del total. Destacan las Islas Canarias (94,9%), Navarra (83,7%), el País Vasco (80,0%) y La Rioja (78,6%), por encima del 75%. Por el contrario, los niveles más bajos se dan en la Región de Murcia (45,9%) y en Galicia (45,1%), que son las dos únicas comunidades autónomas por debajo del 50%.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Ratios

Partiendo de los datos oficiales de la Estadística Minera de España, se han calculado las siguientes ratios:

Toneladas por explotación: 105.829 toneladas / explotación /año (+5,0%).
Toneladas por trabajador directo: 21.151 toneladas / trabajador directo / año (+6,7%).
Toneladas por trabajador total (directo + indirecto de extracción): 14.918 toneladas / trabajador total (directo + indirecto de extracción) / año (+6,6%).
Euros por trabajador directo: 118.032 € (+8,8%).
Euros por trabajador total (directo + indirecto de extracción): 83.250 € (+8,7%).
Euros por explotación: 510.035 € (+7,0%).
Trabajadores directos por explotación: 5,0 (-1,7%).
Trabajadores totales (directo + indirecto de extracción) por explotación: 7,2 (-1,5%).
Empleo total incluyendo inducidos próximos por explotación: 26,5 trabajadores (+1,5%).

Distribución del consumo de áridos naturales por aplicaciones 2022

		Miles de toneladas	%
Áridos para la construcción		137,4	74,8 %
Rocas para aglomerantes	Rocas para fabricación de cementos	28,5	15,5 %
	Rocas para fabricación de cales	2,8	1,6 %
Áridos para productos cerámicos	Áridos para fabricación de productos cerámicos	1,9	1,1 %
Áridos industriales	Industria del vidrio	2,0	1,1 %
	Industria química básica	1,9	1,1 %
	Metalurgia básica	2,0	1,1 %
	Arenas moldeo para fundiciones	0,2	0,1 %
	Agricultura, jardinería	1,2	0,6 %
	Fertilizantes	0,1	0,1%
	Pigmentos	1,5	0,0 %
	Cargas (papel, fertilizantes, pinturas, ...)	0,1	0,1 %
	Productos absorbentes y filtrantes	0,1	0,1 %
Industria alimentaria		0,5	0,3 %
Exportación		3,6	2,0 %
TOTAL		183,8	100,0 %

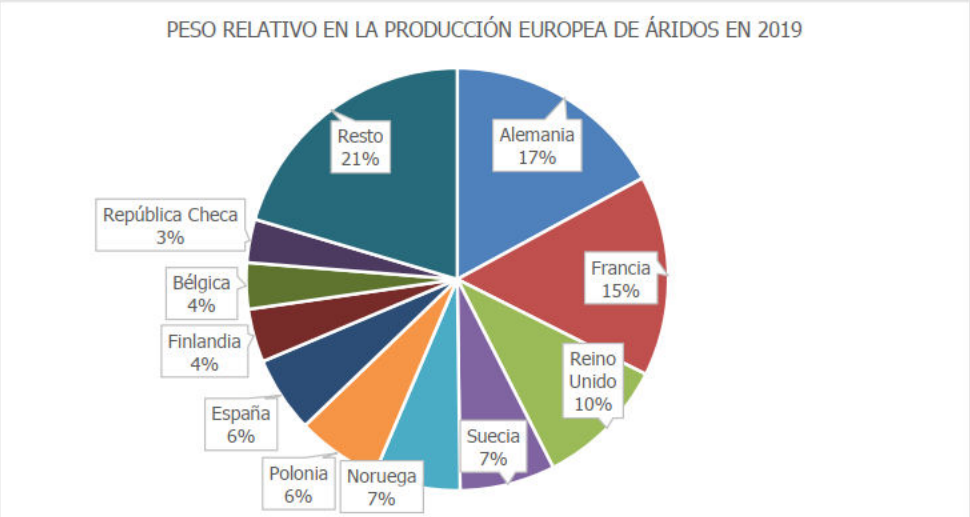
Figura nº 31. *Fuente: Anefa*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

PANORAMA MUNDIAL

España – que se encontraba en segunda posición en 2006 – ocupa el octavo lugar de Europa en producción total de áridos, por detrás de Rusia, Alemania, Francia, Polonia, Turquía, Reino Unido e Italia (ANEFA; Informe de situación económica sectorial 2022).



Fuente: http://www.bgs.ac.uk/mineralsuk/statistics/wms.cfc?method=searchWMS

Figura nº 32. *Mayores productores de áridos en Europa.*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VISA A00027-24

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl1276202417712322 8 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

1.8.1.- Criterios de explotación y diseño

La explotación que se propone es una actividad minera a cielo abierto para el aprovechamiento de gravas y arenas como recurso de la Sección C), en la concesión de explotación denominada "EL CASTELLAR" nº 3.260, por reclasificación de la autorización para el aprovechamiento de recursos de la Sección A) “San Roque” Nº 160, dentro del término municipal de Pedrola.

La explotación se lleva a cabo por medios mecánicos sin uso de explosivos.

La explotación se realiza por métodos convencionales a cielo abierto, según el esquema tradicional de banqueo. El método de explotación quedará definido en avance por uno o varios bancos a frente corrido, con arranque y carga con medios mecánicos, como continuación de los trabajos que ya se vienen desarrollando en la cantera “San Roque”.

El procedimiento para realizar la explotación queda configurado por la aplicación de unos parámetros o criterios de diseño de la excavación que permitan alcanzar unas producciones programadas de material útil y estéril de la forma más económica y en condiciones de seguridad.

Los parámetros geométricos principales que configuran el diseño de las excavaciones, corresponden a los siguientes términos:

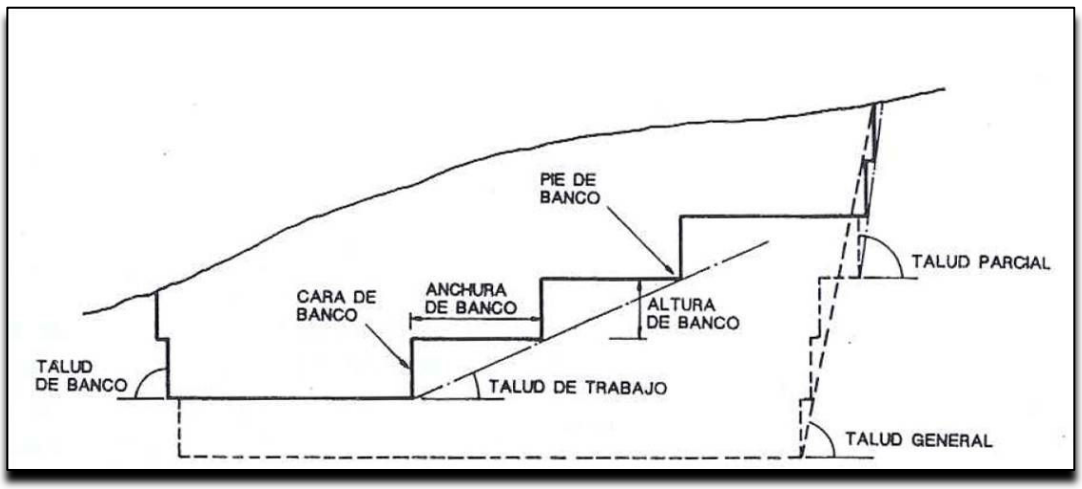


Figura nº 33. *Terminología empleada en una cantera a cielo abierto. LÓPEZ JIMENO 1995.*

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

A) BANCO: Es el módulo o escalón comprendido entre dos niveles que constituyen la rebanada que se explota de estéril o roca y que es objeto de excavación desde el punto del espacio hasta una posición final preestablecida. Su altura máxima será de 10 m.

B) PLATAFORMAS DE TRABAJO: Las plataformas de trabajo serán lo suficientemente anchas como para favorecer la maniobrabilidad de los camiones y palas cargadoras/retroexcavadoras, permitiendo realizar el arranque y carga del material de manera segura. Además, en los bordes de desniveles, donde exista peligro de caída, se colocarán topes no franqueables por la maquinaria para reducir los riesgos de vuelco o caída.

Las superficies de las plataformas de trabajo serán regulares, de modo que permitan la fácil maniobra de la maquinaria y su estabilidad.

Las superficies de las plataformas de trabajo se mantendrán limpias y en buen estado de conservación. Para ello, siempre que sea necesario se realizarán operaciones puntuales de mantenimiento, eliminando baches, blandones, roderas, etc., y retirando los materiales descalzados de los taludes o caídos de las cajas de los vehículos.

C) TALUD DE BANCO DE TRABAJO: Es el ángulo delimitado entre la horizontal y la línea de máxima pendiente de la cara del banco, cuyo máximo será de 84°.

D) TALUD DE FRENTE DE TRABAJO: Es el ángulo determinado por el pie del banco inferior y la corona del banco superior entre los que se encuentra el tajo y bermas de trabajo. Es pues, una pendiente provisional de la excavación, que no pasará nunca de 75°, en la situación más desfavorable de dos bancos, con una altura máxima de frente de 20 m.

E) PISTAS: Son las estructuras viarias dentro de la excavación a partir de las cuales se extrae el recurso. La anchura de rodadura no será inferior al doble de la anchura de los vehículos que transiten por ella. La pendiente será en todo momento inferior al 10%. De acuerdo a lo establecido por la ITC 07.1.03, entenderemos como pistas, a las vías destinadas a la circulación de vehículos o personal para el servicio habitual uniendo la zona de explotación con la zona de acopios.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

En su diseño hay que considerar, en relación con las unidades de transporte que se utilicen, una serie de parámetros que sin perder ritmo de operación las hagan seguras:

- Firme en buen estado.
- Pendiente suave.
- Anchura de pista.
- Curvas: radios, peraltes y sobreancho.
- Visibilidad en curvas y cambios rasante.
- Convexidad.

Los dos primeros parámetros tienen que ver más con el rendimiento y coste del transporte que con la seguridad. Sin embargo, debe señalarse que una pista construida adecuadamente es más fácil y barata de mantener en buenas condiciones, de forma que no sólo se consigue un buen ritmo de transporte, sino que también se evitan lesiones y molestias a los conductores.

La determinación de la pendiente de una pista se suele realizar a partir de los gráficos de rendimiento de frenado y el uso de gráficos tracción-velocidad-rendimiento en pendientes, características de los equipos mineros detallados en el presente proyecto. Los mejores rendimientos y costes, junto con unas condiciones de seguridad adecuadas, se obtienen con pendientes en torno al 10 %, incluyendo una resistencia a la rodadura normal. En cuanto a la pendiente transversal de las pistas será la suficiente que permite la adecuada evacuación del agua de escorrentía.

La anchura de las pistas viene determinada en la I.T.C. 07.1.03, indicando a modo general que serán en el caso de pistas de un solo carril una vez y media la del vehículo mayor que circule por ella. Y en el caso de pistas de doble sentido de circulación, la anchura será tres veces la dimensión del vehículo de mayor tamaño que circule por ella.

Considerando que la anchura de funcionamiento de la máquina más grande prevista es de unos 4,5 m, podemos establecer una anchura de 7 m para pistas de un carril, y de 14 m para pistas de doble sentido.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

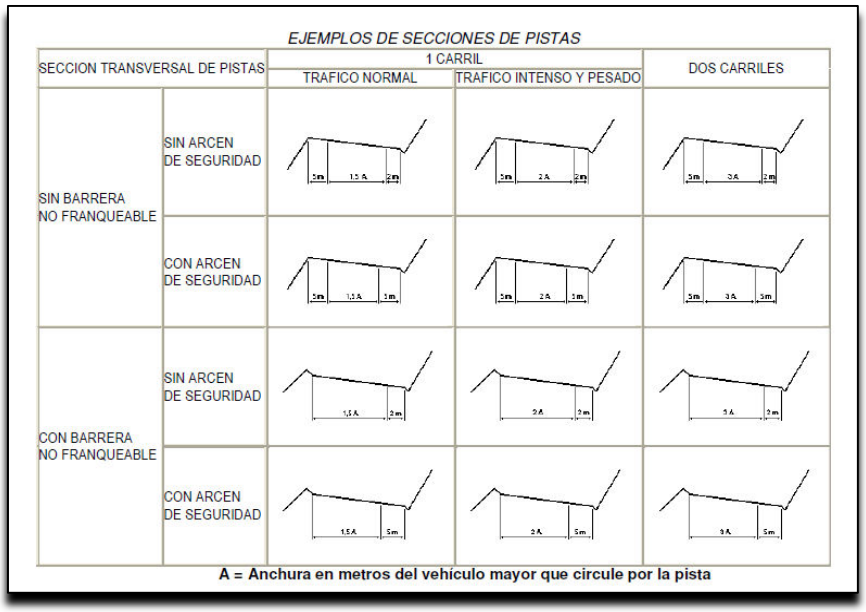


Figura nº 34. *Ejemplos de secciones de pistas*

Se realizará sobre ellas un mantenimiento sistemático y periódico, de modo que se conserven en todo momento en buenas condiciones de seguridad, lo cual sin duda proporcionará unas condiciones de operatividad que permitirán mantener un rendimiento en las labores de transporte óptimo. Solo se prevé la apertura de pistas internas en la explotación, y el acceso a la misma será sobre los caminos existentes.

F) RAMPAS: Denominaremos rampas a aquellos accesos destinados a la circulación de vehículos y/o personal de carácter eventual para el servicio a un frente de explotación.

La anchura de las mismas será de una vez y media la del vehículo mayor que se prevea que circule por ella, es decir, teniendo en cuenta una anchura de operación de 4,5 metros la anchura mínima de la rampa será de 7 metros.

En cuanto a las pendientes longitudinales de los accesos a los tajos se podrá superar el límite establecido por la I.T.C. 07.1.03 en lo referente a pistas (10 por 100 de pendiente longitudinal media), siempre y cuando en las condiciones reales más desfavorables, el vehículo pueda arrancar y remontar la pendiente a plena carga, pero en ningún caso se superarán el 20 por 100. La pendiente transversal será tal que garantice una adecuada evacuación del agua de escorrentía.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

G) RADIOS Y SOBREANCHO EN CURVAS: Para que las curvas no supongan una limitación en la producción, deben de tener un radio entre 20 y 30 m, dependiendo del vehículo que se utilice.

En la tabla que se adjunta, se dan las relaciones recomendables entre el radio de una curva circular, peralte con la que se debe dar y velocidad más adecuada para recorrer la misma.

Radio (m)	12	25	50	75	100	150
Peralte máximo (%)	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0
Velocidad (km/h)	10	15	20	22	25	30

En las uniones de tramos con diferentes peraltes es preciso establecer una longitud de pista en la que el peralte variará de forma gradual, esta es la denominada "zona de transición".

Cuando las velocidades puedan superar los 35 km/h este cambio gradual arrancará con un radio doble de unos 20 m antes del punto de tangencia teórico empalmando con la curva original unos 10 m después de dicho punto; esto obliga a desplazar la curva hacia el interior para mantener las tangencias.

La sección transversal de una pista debe estar diseñada con un determinado bombeo, es decir a dos aguas, con el fin de conseguir una evacuación efectiva de la escorrentía hacia las cunetas o bordes laterales.

Los valores más usuales de dichas pendientes transversales varían entre un 2% y un 4%. Por ejemplo, el menor valor es adecuado para superficies con reducida resistencia a la rodadura que drenan fácilmente, y el valor máximo para casos de elevada resistencia a la rodadura.

En curva, la pendiente transversal de la superficie es la que corresponde al peralte y se dispone por tanto en todos los casos a una sola agua.

H) BERMAS: Son plataformas horizontales de trabajo entre los bancos a excavar. En la explotación se definirán tantas bermas como sea necesario para ajustar las alturas de los frentes al R.G.N.B.S.M, con una anchura mínima en operación de 3 m, y de 8 m en caso de que se prevea circulación.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

I) TALUD FINAL DE EXPLOTACIÓN: Es el ángulo de talud del frente estable delimitado por la horizontal de la plataforma base y la corona del último banco. Al final de la explotación este ángulo no será mayor de 75° en el talud general del frente formado por dos bancos con inclinación de 84°, 10 m de altura máxima y bermas de 3 metros. Sobre los taludes, se conformarán unos relieves con los rechazos y estériles generados en la explotación del área de afección, para dejarlos con una pendiente máxima de unos 20°.

J) MACIZO DE PROTECCIÓN:

Es el área que, aun conteniendo recurso, ha de dejarse perimetralmente para garantizar la integridad de redes viarias, infraestructuras u otras cosas y bienes a proteger. En este caso se dejarán macizos de protección de 3 metros a las parcelas colindantes con el área de explotación, 5 m a los caminos, 10 m a la zona de barranco que discurre entre la cantera "San Roque" y el Sector 4 al noroeste de la concesión, y 40 m a la traza de la tubería de La Loteta que discurre por el sureste de la concesión solicitada.

El área de afección de la concesión se ha dividido en 4 sectores que permiten la secuenciación de los trabajos.

Toda la zona será explotada mediante banqueo descendente, con bancos de talud de 84°.

A continuación, se detallan las cotas máximas del terreno en cada una de los sectores, la cota que alcanzará el nivel base de explotación, la altura máxima del frente, y la altura media teniendo en cuenta que las zonas a explotar tienen una superficie variable:

	Cota máxima de terreno (m)	Cota nivel base de explotación (m)	Altura máxima (m)	Altura media de explotación (m)
Cantera San Roque	276	258	18,0	4,0
Sector 1	275	258	17,0	11,5
Sector 2	278	258	20,0	14,5
Sector 3	284	259	25,0	19,0
Sector 4	279	265	14,0	7,0

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

1.8.2.- Método de laboreo

El laboreo de estos materiales presenta una serie de características destacables que enunciaremos a fin de entender mejor el método de explotación, ya que influyen directamente sobre las posibilidades de ampliación del área de afección en la Concesión de Explotación "EL CASTELLAR".

Estas características son:

- La materia prima a extraer está compuesta por materiales sueltos de fácil manejo y arranque.
- Las tierras yacen superficialmente con una cubierta somera y ripable de suelo franco de unos 0,3-0,4 m, y en algunas zonas 1,0 m de montera (glacis), lo que facilita la explotación a cielo abierto.
- El depósito o yacimiento se ubica en una zona de fácil acceso y cercana a las vías de comunicación que dan acceso a las instalaciones de tratamiento que beneficiará el recurso con el consiguiente abaratamiento del acarreo del material obtenido.

El método de explotación queda definido por bancos descendentes a frente corrido con laboreo mediante arranque con medios mecánicos, previo decapado de las tierras de montera que serán acopiadas para su posterior utilización en la restauración.

En la explotación de la cantera se generan dos tipos de materiales mineramente aceptados, por una parte, las gravas y arenas que son aprovechables, y por otra los estériles que no pueden ser utilizados y que han de ser reintegrados al hueco de explotación para la restitución y rehabilitación.

Los rechazos producidos corresponderán a la siguiente procedencia:

- Tierra vegetal que cubre el depósito con una potencia variable, que podemos cuantificar en una media de 30 cm.
- Tierra de montera con un espesor medio de 70 cm.
- Material de rechazo que se cuantifican en un 20 % del volumen de las reservas brutas.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

El ciclo básico de explotación utilizado es el siguiente:

- Retirada y acopio de la tierra vegetal, y almacenamiento de la misma para posterior uso en restauración.
- Retirada de material de recubrimiento y otros estériles mediante medios mecánicos.
- Arranque del recurso por medios mecánicos.
- Acopio y transporte hasta los puntos de consumo.
- Restauración de las áreas de extracción, mediante relleno con los estériles de la propia explotación y finalmente la tierra vegetal previamente retirada y acopiada.

1.8.3.- Gestión integral de la explotación

La gestión integral de extracción que implica el método de laboreo determinado por el sistema de explotación de este tipo de recurso, se planifica a partir de un ciclo de operaciones básicas de actuación que son:

CICLO DE OPERACIONES BÁSICAS	
OPERACIONES PREPARATORIAS	Acondicionamiento de accesos
	Desbroce del terreno
	Retirada de tierra vegetal
	Acopio de tierra vegetal
	Retirada de montera
OPERACIONES DE EXPLOTACIÓN	Arranque
	Carga
	Transporte
OPERACIONES DE RESTITUCIÓN	Relleno de huecos
OPERACIONES DE REHABILITACIÓN	Refino y modelado de áreas planas
	Remodelado de taludes
OPERACIONES DE RESTAURACIÓN	Aporte y extendido de tierra vegetal
	Enmiendas y correcciones
	Preparación del terreno
	Siembra de herbáceas
	Plantación

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

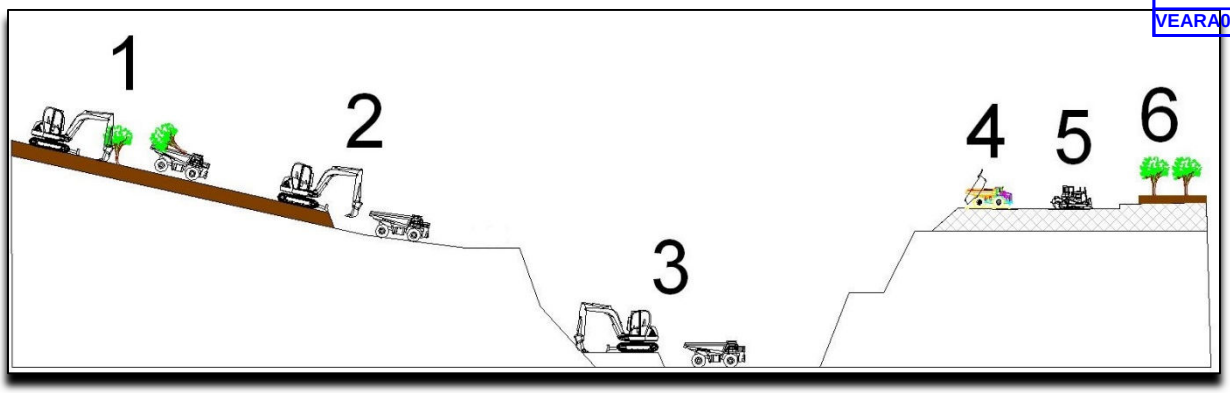


Figura nº 35. *Esquema del proceso de explotación/restauración. 1: Desbroce; 2: Retirada de tierra vegetal y estériles de recubrimiento; 3: Arranque, carga y transporte; 4: Relleno; 5: Reconstitución del suelo; 6: Revegetación.*

1.8.3.1.- OPERACIONES PREPARATORIAS

1.8.3.1.1.- Accesos

No es necesario la apertura ni acondicionamiento de accesos ya que se usarán los actuales que dan acceso a la zona. Estos caminos se mantendrán en buenas condiciones para el tráfico de los camiones y los vehículos agrícolas que hacen uso del mismo.

1.8.3.1.2.- Desbroce del terreno

El desbroce del terreno se realizará de forma gradual y por franjas a medida que avance la explotación. Las franjas de desbroce y destiñe serán de 10 m sobre el avance de la explotación. Esta labor se llevará acompasada con el avance de la explotación de forma que, a medida que el frente de explotación vaya avanzando, se irá limpiando la zona contigua paralela al frente.

Se eliminarán las brozas, ramas, maleza y tocones procediendo a su traslado a un lugar adecuado para su transformación en material tipo compost a emplear en las labores de restauración.

Los bloques, bolos y demás material de desecho (inerte no metálico) que sea recogido, se almacenará en los bordes del hueco para servir como material de relleno. Las chatarras, plásticos y otros materiales no biodegradables (de haber alguno), serán evacuados fuera del área de afección y depositados en vertedero autorizado.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Esta operación se realizará a mano en las zonas de inmediata explotación, utilizando como mucho un pequeño tractor como ayuda para cargar el material desbrozado.

Indicar que, en este caso, al tratarse de una zona que mayoritariamente se utiliza para labores agrícolas de cultivo de secano, las labores de desbroce son prácticamente innecesarias.

1.8.3.1.3.- <u>Retirada de tierra vegetal</u>

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

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

La retirada de tierra vegetal, se hará hasta la profundidad que determine cada tipo de suelo, no pudiéndose establecer patrones fijos, ya que ésta puede oscilar entre unos pocos centímetros a varios decímetros, en función del tipo de terreno y la vegetación que estuviese asentada sobre él. En este caso se estima una media de 30 cm.

El decapado de la tierra vegetal deberá hacerse cuando ésta esté seca o cuando el contenido en humedad sea menor del 75%. Esta operación se realizará inmediatamente después del desbroce y absorbiendo la misma superficie que éste.

Se tendrá la precaución especial de no alterar la estructura del suelo por compactación. Por este motivo, se evitará en lo posible el paso de maquinaria pesada sobre él.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

1.8.3.1.4.- Acopio de tierra vegetal

Para mantener las cantidades originales de humus estabilizado en el apilado de tierra vegetal debe evitarse toda posibilidad de compactación, por lo que se hace en masas limitadas dispuestas en forma de cinturones de sección trapezoidal, con altura máxima de 1,5 m para evitar la compactación excesiva de las capas y anchura de 4,5 m en la base mayor. Se procurará que los camiones al bascular no pisen estos acopios.

Lo ideal es no acopiar y llevar a cabo una recuperación progresiva del terreno que permita transferir estas tierras continuamente desde su posición original al nuevo emplazamiento.

El terreno donde se acopia la tierra vegetal es totalmente llano, no solo por razones de estabilidad, sino para evitar la desaparición de nutrientes arrastrados por las aguas de infiltración, y deberá estar lo suficientemente drenado para que no pueda originarse un ambiente reductor en las partes bajas de la pila.

Se tratará de situarlos protegidos contra el viento y la erosión hídrica y actuarán de pantalla visual y acústica de la actividad minera, para ello se ubican en los macizos de protección de los diferentes huecos de explotación en la franja de terreno entre el límite del área de afección y el límite explotable.

Durante el periodo de acopio de la tierra vegetal, se procederá a realizar siembra a voleo de herbáceas autóctonas sobre ella a fin de que mantenga sus características edáficas, en el caso de que tuviesen que estar acopiadas por un tiempo superior a 9-12 meses.

1.8.3.1.5.- Retirada de montera

En aquellas zonas donde se detecte la presencia de material estéril de montera, ésta será retirada mediante medios mecánicos de forma separada y acopiada para su posterior utilización en los trabajos de restitución de la cantera.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

1.8.3.2.- OPERACIONES DE EXPLOTACIÓN

1.8.3.2.1.- Arranque

El material será objeto de arranque mediante retroexcavadora en rebanadas acomodadas al laboreo y a las medidas de seguridad establecidas por el R.G.N.B.S.M. e I.T.C. al respecto.

El arranque consistirá en la extracción de una rebanada a frente corrido con una anchura de entre 1 y 5 m.

1.8.3.2.2.- Carga

Los materiales sueltos, arrancados y preacopiados, serán recogidos por retroexcavadora o pala cargadora, y cargados sobre camiones (según necesidades), para ser transportados a su punto de consumo, ya sea en la planta ubicada en la cantera “San Roque” o directamente a obra.

1.8.3.2.3.- Transporte

Los camiones que acarreen los materiales son camiones tipo bañera, con capacidad adecuada y de circulación vial.

En el transporte del recurso, se procurarán los siguientes aspectos:

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

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

1.8.3.3.- OPERACIONES DE RESTITUCIÓN

1.8.3.3.1.- Relleno de huecos

Esta fase operacional del ciclo de trabajo consiste en el extendido del material estéril generado en la explotación, así como la tierra vegetal que, por transferencia, serán depositadas en los huecos finales de explotación para la conformación de taludes y plataformas planas de forma adecuada, en una rehabilitación de las áreas afectadas, teniendo en cuenta la variación de los volúmenes de material.

El relleno se asienta sobre terrenos en los que no existen corrientes de agua superficiales o subterráneas afloradas, por lo que no hay que tomar ninguna medida de captación o conducción especial de éstas, pudiendo mantener el desagüe natural del terreno en idéntica situación que al inicio de la actividad.

Los materiales destinados al relleno se extienden por tongadas sucesivas de espesor uniforme, no superior a 0,5 m, y sensiblemente horizontales. Su compactación se limita a la producida por las ruedas de las máquinas destacadas en la explotación.

Los materiales de las últimas tongadas son lo más uniformes posibles, ya que sirven de sustrato edáfico que determine el uso de carácter agrícola que finalmente volverán a adquirir los terrenos restablecidos. Para la última tongada, se destina la tierra vegetal.

Al extender cada tongada, se tiene especial cuidado en mantenerla húmeda mediante riego de la superficie en restitución para evitar, en lo posible, la producción de polvo en suspensión.

Finalmente, se les dan a las plataformas las pendientes adecuadas, a fin de que puedan evacuar las aguas sin peligro de erosión.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

1.8.3.3.1.1.- Procedencia del material de relleno de los huecos

La empresa PERGA, TRANSPORTES Y EXCAVACIONES, S.L. es titular de una planta de tratamiento de áridos dentro de la propia concesión a la que son destinados los materiales extraídos.

Esta planta genera material de rechazo, principalmente lodos, que después de un periodo de secado pueden ser destinados al relleno de la explotación, evitando generar una escombrera anexa a la planta. Este subproducto procede del tratamiento mediante trituración, lavado y clasificado de los materiales de la explotación por lo que sus características físico-químicas son las de los materiales del entorno y, en todo caso, inocuos.

De esta forma los mismos camiones destinados al transporte de los materiales procedentes de la explotación hasta la planta puede hacer el retorno con lodos de rechazo para la restauración.

En las proximidades de la C.E. "EL CASTELLAR", en las parcelas 259 y 260 del polígono 1010 del término municipal de Pedrola, la empresa cuenta con una instalación de gestión de residuos no peligrosos para el tratamiento de Residuos de Construcción y Demolición, que permite valorizar elementos procedentes de obra, para la fabricación de materiales inertes que serán utilizados en labores de restauración y relleno de los huecos de explotación.

En concreto la autorización de dicha instalación (Expte INAGA /500303/08/2016/02432) contempla la gestión para la obtención de áridos reciclados de los siguientes tipos de residuos contenidos en la Tabla 1:

Código LER	RESIDUOS
17 01 01	Hormigón
17 01 02	Ladrillos
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
20 02 02	Tierra y piedras (residuos de parques y jardines)

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Una vez tratados los productos obtenidos pueden ser destinados a diversos usos entre los que se encuentra la realización de rellenos, terraplenes y nivelación de terrenos.

De esta forma para el relleno de los huecos de explotación se dispondrá de los siguientes materiales:

- El rechazo del frente de explotación y de la planta de tratamiento.
- Excedentes de excavación no aprovechados de tierras y piedras no contaminadas LER 170504 y LER 200202.
- Los residuos derivados de procesos de reciclado de residuos de construcción y demolición (LER 191212) que, aunque no cumplan con los requisitos establecidos por la legislación sectorial aplicable a determinados materiales de construcción, sean aptos para su utilización en otras obras de restauración, acondicionamiento y relleno (procedentes de la propia instalación y otras del entorno).
- Aquellos otros residuos inertes de construcción y demolición cuando sean declarados adecuados para estos usos específicos mediante orden del Consejero competente en materia de medio ambiente.

Este aporte de material se considera una mejora en las condiciones de restauración de la explotación, elevando la cota final de la plataforma horizontal generada y disminuyendo por tanto la altura de los taludes finales.

En todo caso se registrará el volumen, fecha, origen y naturaleza de los materiales de relleno asegurando su compatibilidad medioambiental con el hueco en el que se van a depositar y anotándose en el Libro de Registro.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

1.8.3.4.- OPERACIONES DE REHABILITACIÓN

1.8.3.4.1.- Refino de áreas planas

Esta operación consiste en llevar a cabo un modelado de formas geométricas en las superficies rellenadas con extendido de tierra vegetal para darle al terreno la topografía final del diseño del proyecto a la vez que se genera la transición hacia el terreno preexistente, estableciendo un solape continuo de líneas sin rotura.

La rehabilitación trata de conformar finalmente el sustrato de tierras para la adecuación fisiográfica. La tierra vegetal almacenada, conforma la cubierta final que soportará la vegetación a restaurar.

Con esta rehabilitación se pretende, en última instancia, que la topografía final del área afectada se integre una parte para su uso como campo de cultivo.

1.8.3.4.2.- Modelado de taludes

Los taludes finales de explotación serán reperfilados y saneados, y serán similares a los taludes de las formaciones del entorno.

Los taludes generados en los límites del hueco, entre la plataforma plana y hacia su transición con el terreno original, estarán conformados con estériles mediante vertido directo y conformación forzada, no superando los 20° de inclinación.

El refino de taludes consiste en conseguir un acabado geométrico, donde la transición entre el terreno afectado y el preexistente tengan continuación morfológica y se realizará con posterioridad a la explanación de las plataformas llanas.

Los perfilados de taludes se efectuarán para restituir definitivamente con armonía el paisaje circundante, por lo que deben ejecutarse con una transición gradual.

La corona y pie de los taludes se redondearán, siendo su acabado suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno circundante.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

1.8.3.5.- OPERACIONES DE RESTAURACIÓN

La restauración se irá realizando a medida que se vayan terminando las labores extractivas en las diferentes zonas.

Los cordones de tierra vegetal reservados antes de iniciar la explotación, en los márgenes de los huecos, serán aprovechados en la restauración de la explotación.

Dado que el uso previo de los terrenos afectados es agrícola, se recuperarán los terrenos para este uso con un extendido de tierra vegetal con un espesor de 30 cm, siembra de herbáceas y plantación de especies arbustivas en los taludes.

Se redacta un plan de restauración específico para el área afectada por la CE "EL CASTELLAR" en el que se detallan los trabajos de restauración a realizar para la recuperación de la zona explotada, mediante la adecuada gestión de la tierra vegetal y la preparación del sustrato para su posterior revegetación.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
E-VISADO
17/07/2024
VEARA00027/24

1.9.- RESERVAS

A la hora de definir las reservas o estimación de recursos y, por tanto, las posibilidades de explotación en las nuevas áreas de afección de la C.E. "EL CASTELLAR", hemos de remitirnos a las investigaciones realizadas en la zona y considerar la experiencia y resultados observados en los trabajos de explotación que ya se realizaron en la cantera "San Roque". Todo ello ha hecho posible una aproximación de la potencia media explotable. Como parámetros a considerar en la valoración de las reservas, fijaremos los siguientes:

NUEVA ÁREA DE AFECCIÓN DE LA C.E. "EL CASTELLAR" - RESERVAS							
		SAN ROQUE	SECTOR 1	SECTOR 2	SECTOR 3	SECTOR 4	TOTAL
SUPERFICIE TOTAL DEFINIDA	m^2	244.341,00	32.762,00	34.103,00	33.391,00	96.728,00	441.325,00
SUPERFICIE EXPLOTABLE	m^2	67.569,00	31.994,00	31.082,00	31.539,00	83.864,00	246.048,00
COEFICIENTE DE EXPLOTABILIDAD	%	27,65	97,66	91,14	94,45	86,70	79,52
COTA NIVEL BASE DE EXPLOTACIÓN	m	258,00	258,00	258,00	257,00	265,00	--
POTENCIA MEDIA RECURSO	m	4,00	11,50	14,50	19,00	7,00	11,20
RESERVAS BRUTAS	m^3	270.276,00	367.931,00	450.689,00	599.241,00	587.048,00	2.275.185,00
COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO	%	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
RESERVAS NETAS	m^3	216.220,80	294.344,80	360.551,20	479.392,80	469.638,40	1.820.148,00
DENSIDAD	t/m^3	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
RESERVAS NETAS	t	367.575,36	500.386,16	612.937,04	814.967,76	798.385,28	3.094.251,60

En total se cuantifican unas reservas de 3.094.252 t netas. Hay que tener en cuenta que estas reservas se han establecido de acuerdo con las investigaciones realizadas y con los frentes actuales existentes. En cualquier momento pueden aparecer materiales que hagan variar la potencia y el aprovechamiento en frente, con la consiguiente variación de reservas.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl1276202417712322 8 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

1.10.1.- Previsiones para el Plan de Gestión de Residuos Mineros

Es evidente que en toda actividad minera un parámetro importante a considerar es el volumen de estériles producidos tanto en el arranque como en el beneficio del recurso.

Por tanto, quiere esto decir que, a toda actividad minera, aparte del hueco de explotación, debe de presumírsele un depósito de residuos mineros, comúnmente denominado “escombrera”.

El volumen de material a almacenar y el tipo de explotación tendrán un peso decisivo en la elección del terreno donde se va a situar la escombrera, en consonancia con la estructura a crear y acorde con la morfología del entorno donde se va a ubicar.

Las escombreras pueden generarse de dos tipos en la minería a cielo abierto:

A) Escombreras con la consideración de depósitos superficiales de residuos mineros fuera del hueco de explotación (que deberán ser objeto de un proyecto específico que contemple criterios: técnicos, económicos, sociales y ecológicos).
B) Escombreras dentro de la propia área de afección minera rellenando parte del hueco generado en la explotación y, por tanto, consiguiendo que los estériles producidos pasen a:
   - Restituir áreas vaciadas.
   - Rehabilitar y conformar plataformas, bermas y taludes.

En resumen, que los estériles en lugar de ser un problema añadido a la hora de restaurar (al haber sido diseñado y planificado el trabajo de la extracción con un ciclo acompasado de desmonte y explotación-restauración, evitamos dejar al descubierto grandes superficies sin cubierta vegetal, tanto en el terreno preexistente como en el terreno rehabilitado) tienen un uso funcional dentro del restablecimiento medioambiental.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Es el caso B en el que tendremos el marco de actuación de la explotación, de tal forma que esto nos permitirá:

- Mantener el equilibrio hidrológico.
- Reducir al máximo el impacto visual.
- Crear permanentemente la cubierta vegetal de las áreas explotadas que se irán integrando en el entorno aun cuando la explotación continúe.

El volumen de estériles previsto y su extendido, para dar una idea del estado final de la explotación, se determinará según resultados, teniendo en cuenta que no existirá una transferencia de estos materiales fuera del área de ocupación por el recurso solicitado.

Partimos de los siguientes datos, como estériles consideramos la tierra vegetal, la tierra de montera y el material de rechazo en frente.

Al volumen de estériles calculado se le aplica un coeficiente de esponjamiento del 35%, para obtener la altura media de relleno en la restauración.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
E-VISADO
17/07/2024
VEARA00027/24

NUEVA ÁREA DE AFECCIÓN DE LA C.E. "EL CASTELLAR" - ESTÉRILES							
		SAN ROQUE	SECTOR 1	SECTOR 2	SECTOR 3	SECTOR 4	TOTAL
SUPERFICIE TOTAL DEFINIDA	m^2	244.341,00	32.762,00	34.103,00	33.391,00	96.728,00	441.325,00
SUPERFICIE EXPLOTABLE	m^2	67.569,00	31.994,00	31.082,00	31.539,00	83.864,00	246.048,00
COEFICIENTE DE EXPLOTABILIDAD	%	27,65	97,66	91,14	94,45	86,70	79,52
ESPESOR TIERRA VEGETAL	m	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
VOLUMEN TIERRA VEGETAL	m^3	20.270,70	9.598,20	9.324,60	9.461,70	25.159,20	73.814,40
ESPESOR DE MONTERA	m	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
VOLUMEN DE MONTERA	m^3	47.298,30	22.395,80	21.757,40	22.077,30	58.704,80	172.233,60
RESERVAS BRUTAS	m^3	270.276,00	367.931,00	450.689,00	599.241,00	587.048,00	2.275.185,00
COEFICIENTE DE RECHAZO	%	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
VOLUMEN ESTÉRILES	m^3	54.055,20	73.586,20	90.137,80	119.848,20	117.409,60	455.037,00
COEFICIENTE DE ESPONJAMIENTO		1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
VOLUMEN DISPONIBLE PARA RELLENO	m^3	164.192,67	142.533,27	163.646,73	204.372,72	271.719,36	946.464,75

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyeny1127602417712322 8 en http://coitm-aragon.visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Según estos datos en la explotación del área de afección se generará un volumen total de 946.465 m^3 de material destinado íntegramente a las labores de restitución y relleno de los huecos generados por el laboreo.

Este material de relleno será destinado a conformar los taludes que se van generando en los límites de la cantera, y la tierra vegetal será extendida en toda la superficie para crear un sustrato adecuado para las posteriores labores de restauración.

Estos materiales se pueden complementar con el aporte de excedentes de excavación, constituidos por inertes adecuados, tierras y piedras no contaminadas procedentes de obras que la mercantil realiza en el entorno, y de operaciones como gestor de residuos no peligrosos.

Atendiendo al diseño establecido y al establecimiento de un suelo edáfico óptimo en la totalidad del área afectada por la explotación se entiende que la integración de la afección minera dentro de un programa de restauración, será muy aceptable, no quedando individualizado ningún depósito de vertido o escombrera aislado.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

1.10.2.- Escombreras

No se contempla la creación de escombreras definitivas. Se trata de escombreras de carácter temporal que permitirán acopiar los estériles generados durante el proceso productivo hasta su utilización en la restauración de la cantera. Las escombreras temporales se acopiarán en la zona de instalaciones y en la cantera San Roque cuando se alcance el nivel base de explotación.

En la construcción de las escombreras se tendrán en cuenta principalmente criterios de estabilidad geotécnica y seguridad. En su construcción se seguirán los siguientes criterios generales:

- Los taludes serán inferiores a los ángulos de rozamiento de los materiales acopiados.
- El vertido de los materiales desde camión se realizará siempre a pie plano, estando totalmente prohibido volcar en rampa.
- Los bordes de los taludes se protegerán.
- Vigilancia del estado de los taludes (aparición de grietas, deslizamientos, erosión, etc.)
- Se evitará construir escombreras en zonas donde puedan deslizarse materiales sobre caminos o zonas de paso.

- Dado su carácter temporal, se prefiere construir varias escombreras de altura reducida antes que una sola escombrera, ya que de este modo se reducen los riesgos al retirar materiales para su empleo en la ubicación definitiva y se reduce su impacto visual temporal.

Las escombreras tendrán carácter temporal y se irán utilizando sus materiales a medida que avanzan las tareas de restauración.

Si existiera exceso de materiales estériles para el reperfilado de taludes, el destino propuesto es la elevación de la plataforma final de restauración. De este modo se consigue un doble efecto: por un lado, se elimina cualquier problema de estabilidad de escombreras y por otro, se mejora la restitución topográfica del área afectada.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
ZAR-A00027-24

1.11.-PRODUCCIÓN MEDIA ANUAL ESTIMADA QUE SE ESPERA OBTENER EN RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO REGULAR

La duración de la explotación estará supeditada a las necesidades de recurso, ya que en función de éstas aumenta o disminuye la producción.

La cantera "San Roque" está autorizada desde el año 2001, contando con dos ampliaciones de los años 2002 y 2005.

En los últimos años se observa una tendencia claramente ascendente en la producción obtenida. En base a estos datos se prevé una producción inicial de 93.500 t netas (55.000 m^3 netos) con un aumento progresivo de un 5% cada 5 años, con una producción media de **105.400 t netas (62.000 m^3 netos).**

Producción anual neta estimada (t)	105.400
Coeficiente de aprovechamiento (%)	80
Producción anual bruta estimada(t)	131.750
Densidad (t/m^3)	1,7
Producción anual neta estimada (m^3)	62.000
Producción anual bruta estimada (m^3)	77.500

- Reservas netas ..... 1.820.148 m^3
- Producción media anual vendible en cantera 62.000 m3
- Nº de años previstos para la explotación del aprovechamiento ..... 30 años

Con las reservas estimadas y la producción anual prevista se prevé una duración de la concesión de 30 años.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO MINAS
E-VISADO 17/07/2024
VEARA00027/24

Es obvio que la vida de la explotación estará supeditada a las necesidades de recurso, ya que en función de éstas se aumentará o disminuirá la producción.

Considerando lo referido en el Capítulo relativo a Reservas y al capítulo referente a producción media anual estimada:

		SAN ROQUE	SECTOR 1	SECTOR 2	SECTOR 3	SECTOR 4	TOTAL
RESERVAS NETAS	m^3	216.220,80	294.344,80	360.551,20	479.392,80	469.638,40	1.820.148,00
PRODUCCIÓN ANUAL NETA	m^3	57.000,00	58.700,00	63.300,00	69.000,00	62.000,00	62.000,00
Nº AÑOS		4	5	6	7	8	30

Por lo que el número de años previstos en la explotación del aprovechamiento será de **TREINTA AÑOS (30 AÑOS)**.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyeny1127620241771232228 en http://coitm-aragon.visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VISA A00027-24

Para los trabajos en la C.E. "EL CASTELLAR" se cuenta con el siguiente equipo para el laboreo de sus áreas de afección:

EQUIPO PARA EL LABOREO DE LA EXPLOTACIÓN

MAQUINARIA DE ARRANQUE Y CARGA

- 1 Retroexcavadora de cadenas: LIEBHERR R944C ó Hyundai 140 LC9
- 1 Pala de ruedas: Liebherr L55 ó Caterpillar 950M

MAQUINARIA DE TRANSPORTE

- El transporte externo se realiza con camiones tipo Dúmper MAN TGA de 18 m^3 de 4 o 3 ejes, o similares, cuyo número es variable en función de la demanda de producción en cada momento.

EQUIPO AUXILIAR

- 1 Cuba de riego autopropulsada de 20.000 litros para riego de pistas y áreas de explotación.

SUBSURADO Y RIPADO

- 1 Tractor.

En momentos puntuales o coyunturales, podrá encontrarse en la extracción cualquier otra máquina perteneciente al parque de maquinaria de la Empresa "PERGA, TRANSPORTES Y EXCAVACIONES, S.L." o perteneciente a empresas contratadas a tal efecto, previa comunicación de los trabajos a contrata al organismo competente.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
MEARA00027-24

1.14.-MEDIOS DE PRODUCCIÓN HUMANOS

Para los trabajos en la C.E. “EL CASTELLAR” se cuenta con la siguiente plantilla:

- Director Facultativo, de acuerdo con la Ley de Minas 22/1973 y su el R.G.N.B.S.M. y R.G.N.B.S.M. e I.T.C. (S).
- 1 encargado o vigilante (conjugado con otras actividades).
- 2 maquinistas de arranque y carga.
- Conductores para transporte con camión tipo Dúmper, variable en función de las necesidades.

El Director Facultativo tendrá carácter autónomo y con contrato colegiado. El resto del personal pertenecerá a la Empresa promotora del proyecto o será subcontratado al efecto.

Existe una oficina administrativa con control sobre todas las actividades del área de afección de la C.E. “EL CASTELLAR”, perteneciente a la cantera “San Roque” y un responsable que conjuga su actuación con otras actividades de la Empresa.

1.15.-ÁREA DE COMERCIALIZACIÓN DEL MATERIAL

El recurso obtenido en la Concesión de Explotación "EL CASTELLAR", en forma de diferentes granulometrías se destina para el suministro a las plantas de áridos y de hormigón existentes en la cantera San Roque así como a diferentes obras que se ejecuten en la comarca y limítrofes.

Habitualmente se realizan suministros a localidades ubicadas a más de 60 km de Pedrola.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VERA00027-24

1.16.1.- Inversiones

El promotor de la actividad "PERGA TRANSPORTES Y EXCAVACIONES, S.L." no tendrá necesidad de llevar a cabo ninguna inversión inicial para la explotación, dado que todos los equipos e instalaciones que se han supuesto necesarios son preexistentes, al consistir la presente solicitud en la continuación de una actividad que ya se encuentra en explotación como es la cantera "SAN ROQUE". Los equipos existentes se consideran suficientes para obtener las producciones previstas. De este modo la viabilidad puede quedar puesta de manifiesto sólo teniendo en cuenta costes de explotación, transporte, carga y tratamiento, frente a su diferencia con el valor de venta hipotético de los materiales.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

1.16.2.- Coste del aprovechamiento con el sistema de explotación previsto

COSTES DE EXPLOTACIÓN DE LA C.E. "EL CASTELLAR"		
Gastos generales		
Dirección facultativa, autorizaciones, planes de labores	0,08	€/m³
Administración e impuestos	0,04	€/m³
Imprevistos y diversos	0,06	€/m³
SUBTOTAL GASTOS GENERALES	**0,18**	**€/m³**
Labores preparatorias		
Acondicionamiento de caminos, pistas	0,10	€/m³
Desbroce y recogida de tierra vegetal	0,13	€/m³
SUBTOTAL LABORES PREPARATORIAS	**0,23**	**€/m³**
Arranque y Carga		
Arranque con medios mecánicos y carga en frente	2,93	€/m³
SUBTOTAL ARRANQUE, CRIBADO Y CARGA	**2,93**	**€/m³**
Tratamiento		
Tratamiento cribado, lavado	0,57	€/m³
Labores auxiliares	0,17	€/m³
SUBTOTAL TRATAMIENTO	**0,74**	**€/m³**
Restauración y Rehabilitación		
Restitución de huecos con estériles	0,25	€/m³
Rehabilitación y modelado con tierras en áreas restituidas	0,22	€/m³
SUBTOTAL REHABILITACIÓN Y RESTAURACIÓN	**0,47**	**€/m³**
Mantenimiento y vigilancia		
Conservación	0,08	€/m³
Vigilancia	0,07	€/m³
SUBTOTAL CONSERVACIÓN Y VIGILANCIA	**0,15**	**€/m³**
Seguridad		
Documento de seguridad y salud	0,05	€/m³
Prevención y diversos seguridad	0,10	€/m³
SUBTOTAL SEGURIDAD	**0,15**	**€/m³**
TOTAL COSTE m³	**4,85**	**€/m³**

OBSERVACIONES:

1) Todos los precios referidos llevan incluidos los siguientes conceptos: mano de obra, seguridad social, carburantes, amortizaciones, seguros, etc.

2) Los precios que se indican de los costes son exclusivos para la obtención del producto final, hasta la carga de los camiones. No se incorporan los costes derivados del tratamiento y transporte del material.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Es decir que el precio de coste asciende a **4,85 €/m³**.

A efectos de evaluar la viabilidad de la extracción, consideramos como si la empresa PERGA TRANSPORTES Y EXCAVACIONES, S.L., tuviera que adquirir este material al precio de mercado, como un coste, por lo que en cualquier caso queda demostrada la viabilidad económica de la explotación, incluidos los trabajos específicos de restauración, no incluidos en los de explotación.

1.16.3.- Beneficio anual estimado

Según los datos del Plan de Labores para el año 2024 de la cantera "SAN ROQUE", el destino de la producción obtenida ha sido:

DESTINO	PRODUCTO	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR (€)
Áridos para hormigones		76.628	tn	392.717,00 €
Áridos para carreteras	Sub-base	6.618	tn	49.134,00 €
Áridos para carreteras	Zahorra artificial	5.813	tn	56.618,00 €
Otros destinos	Arena fina	1.833	tn	27.096,00 €
Otros destinos	Arena lavada	991	tn	16.179,00 €
Otros destinos	Grava 22	428	tn	5.150,00 €
Otros destinos	Piedra	11.696	tn	43.920,00 €
Otros destinos	Piedra 40/80	158	tn	1.471,00 €
Otros destinos	Piedra lavada 20/40	935	tn	9.867,00 €
TOTAL		**105.100**		**602.152,00 €**

Debe tenerse en cuenta que el valor total de las ventas indicadas en el apartado es el del árido producido, no del producto final.

Para el cálculo del beneficio anual en explotación tendremos en cuenta el valor promedio, que asciende a 5,73 €/t (9,74 €/m³).

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

C.D.E "EL CASTELLAR"		
CÁLCULO DE BENEFICIOS ANUALES		
Costes unitarios de la producción neta		
Coste unitario total producción	4,85	€/m³
Producción Anual		
Producción anual neta	62.000	m³/año
Coste anual		
Coste total producción anual	300.700	€
Valor		
Producción anual neta	62.000	m³
Valor, medio áridos producidos	9,74	€/m³
Valor anual	603.880	€
Beneficio anual estimado		
Valor	603.880	€
Coste de producción	300.700	€
Beneficio anual estimado	**303.180**	**€**

1.16.4.- Viabilidad de apertura de la explotación

El beneficio anual de la producción es suficiente para cubrir, con suficiente margen de seguridad, los cánones, gastos financieros y fiscales de la empresa, y por tanto se estima por el equipo técnico firmante que la viabilidad económica de la reclasificación solicitada queda demostrada sobre la base de los datos aportados.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

1.17.-CONCLUSIONES

Damos por concluida la exposición del presente Proyecto en la presunción de haber detallado correctamente todas las actuaciones a realizar en la explotación de la reclasificación de la cantera “SAN ROQUE” nº R.M. 160 a concesión de explotación "EL CASTELLAR", R.M. Nº 3.260, para el aprovechamiento de gravas y arenas como recurso de la Sección C).

En Zaragoza, a fecha de firma electrónica

“PROVODIT INGENIERÍA, S.A.”

PEREZ ALEGRE CARLOS ANDRES - 17162727N

Firmado digitalmente por PEREZ ALEGRE CARLOS ANDRES - 17162727N
DN: C=ES, SERIALNUMBER=IDCES-17162727N, G=CARLOS ANDRES, SN=PEREZ ALEGRE, CN=PEREZ ALEGRE CARLOS ANDRES - 17162727N
Razón: Soy el autor de este documento
Ubicación:
Fecha: 2024.07.16 13:13:34 +02'00'
Foxit PDF Editor Versión: 13.1.2

Fdo.: Carlos A. Pérez Alegre

-Director Facultativo-

-Ingeniero Técnico de Minas-

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos y Grados en Minas y Energía de Aragón
Nº.Colegiado.: 247
CARLOS PÉREZ ALEGRE
VISADO Nº.: VEARA00027-24
DE FECHA: 17/07/2024
VISADO

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

2.- PRESUPUESTO

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VISA A00027-24

La extracción del material tendrá unos gastos de explotación anuales. Estos se determinan a partir del proceso de producción descrito y en ellos están incluidos el personal, el mantenimiento, gasoil, los gastos generales:

COSTES DE EXPLOTACIÓN DE LA C.E. "EL CASTELLAR"		
Gastos generales		
Dirección facultativa, autorizaciones, planes de labores	0,08	€/m³
Administración e impuestos	0,04	€/m³
Imprevistos y diversos	0,06	€/m³
SUBTOTAL GASTOS GENERALES	**0,18**	**€/m³**
Labores preparatorias		
Acondicionamiento de caminos, pistas	0,10	€/m³
Desbroce y recogida de tierra vegetal	0,13	€/m³
SUBTOTAL LABORES PREPARATORIAS	**0,23**	**€/m³**
Arranque y Carga		
Arranque con medios mecánicos y carga en frente	2,93	€/m³
SUBTOTAL ARRANQUE, CRIBADO Y CARGA	**2,93**	**€/m³**
Tratamiento		
Tratamiento cribado, lavado	0,57	€/m³
Labores auxiliares	0,17	€/m³
SUBTOTAL TRATAMIENTO	**0,74**	**€/m³**
Restauración y Rehabilitación		
Restitución de huecos con estériles	0,25	€/m³
Rehabilitación y modelado con tierras en áreas restituidas	0,22	€/m³
SUBTOTAL REHABILITACIÓN Y RESTAURACIÓN	**0,47**	**€/m³**
Mantenimiento y vigilancia		
Conservación	0,08	€/m³
Vigilancia	0,07	€/m³
SUBTOTAL CONSERVACIÓN Y VIGILANCIA	**0,15**	**€/m³**
Seguridad		
Documento de seguridad y salud	0,05	€/m³
Prevención y diversos seguridad	0,10	€/m³
SUBTOTAL SEGURIDAD	**0,15**	**€/m³**
TOTAL COSTE m³	**4,85**	**€/m³**

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

El presupuesto lo determinaremos en función a los costes establecidos en el Capítulo relativo a la Evaluación Económica y para la producción del primer año, y que obedece a la previsión de producción prevista en condiciones normales de funcionamiento:

- Producción primer año ..... 55.000 m^3
- Costo unitario de la producción ..... 4,85 €/m^3

55.000 m^3 x 4,85 €/m^3 = **266.750,00 €**

El presente presupuesto para el primer año de explotación, asciende a la reflejada cantidad de **DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS MIL SETENCEINTOS CINCUENTA EUROS (266.750 €).**

En Zaragoza, a fecha de firma electrónica
PROVODIT INGENIERÍA, S.A.

PEREZ ALEGRE CARLOS ANDRES - 17162727N

Firmado digitalmente por PEREZ ALEGRE CARLOS ANDRES - 17162727N
DN: C=ES, SERIALNUMBER=IDCES-17162727N, G=CARLOS ANDRES, SN=PEREZ ALEGRE, CN=PEREZ ALEGRE CARLOS ANDRES - 17162727N
Razón: Soy el autor de este documento
Ubicación:
Fecha: 2024.07.16 13:02:39+02'00'
Foxit PDF Editor Versión: 13.1.2

Fdo.: Carlos A. Pérez Alegre
-Director Facultativo-
-Ingeniero Técnico de Minas-

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos y Grados en Minas y Energía de Aragón
Nº.Colegiado.: 247
CARLOS PÉREZ ALEGRE
VISADO Nº.: VEARA00027-24
DE FECHA: 17/07/2024
VISADO

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Si consideramos el presupuesto para la producción de los cinco primeros años de vida de la explotación.

* Producción media anual durante los 5 primeros años..... 275.000 m^3
*Costo unitario de la producción ..... 4,85 €/m^3

275.000 m^3 x 4,85 €/m^3 = **1.333.750 €**

El presente presupuesto para los cinco primeros años de explotación, asciende a la reflejada cantidad de **UN MILLÓN TRESCIENTOS TREINTA Y TRES MIL SETECIENTOS CINCUENTA EUROS (1.333.750 €).**

En Zaragoza, a fecha de firma electrónica
PROVODIT INGENIERÍA, S.A.

PEREZ ALEGRE CARLOS ANDRES - 17162727N

Firmado digitalmente por PEREZ ALEGRE CARLOS ANDRES - 17162727N
DN: C=ES, SERIALNUMBER=IDCES-17162727N, G=CARLOS ANDRES, SN=PEREZ ALEGRE, CN=PEREZ ALEGRE CARLOS ANDRES - 17162727N
Razón: Soy el autor de este documento
Ubicación:
Fecha: 2024.07.16 13:01:31 +02'00'
Foxit PDF Editor Versión: 13.1.2

Fdo.: Carlos A. Pérez Alegre
-Director Facultativo-
-Ingeniero Técnico de Minas-

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos y Grados en Minas y Energía de Aragón
Nº.Colegiado.: 247
CARLOS PÉREZ ALEGRE
VISADO Nº.: VEARA00027-24
DE FECHA: 17/07/2024
VISADO

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

3.- MEDIDAS DE SEGURIDAD DE CARÁCTER GENERAL

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

En la explotación se tomarán todas las medidas de seguridad e higiene en el trabajo que preceptúan las Reglamentaciones vigentes al respecto:

- *Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera aprobado por el Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, publicado en el B.O.E. el 12 de junio de 1985, e Instrucciones Técnicas Complementarias que lo desarrollan.*

- *Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/1995 de 8 de noviembre.*

- *Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios B.O.E. Nº 298 publicado el 14/12/1993. Corrección de errores: BOE Nº 109 de 7/5/1994.*

- *Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención B.O.E. Nº 27 publicado el 31/1/1997.*

- *Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores B.O.E. Nº 97 publicado el 23/4/1997.*

- *Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo B.O.E. Nº 97 publicado el 23/4/1997.*

- *Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo B.O.E. Nº 97 publicado el 23/4/1997.*

- *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 B.O.E. Nº 140 publicado el 12/6/1997. Corrección de errores: BOE Nº 171 de 18/7/1997.*

- *Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo B.O.E. Nº 188 publicado el 7/8/1997.*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

- *Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo B.O.E. Nº 101 publicado el 28/4/1998.*

- *Orden de 10 de marzo de 1998, por la que se modifica la instrucción Técnica Complementaria MIE-AP5 del Reglamento de Aparatos a Presión sobre extintores de incendios B.O.E. Nº 101 publicado el 28/4/1998. Corrección de errores: BOE Nº 134 de 5/6/1998.*

- *Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas B.O.E. Nº 172 publicado el 20/7/1999. Corrección de errores: BOE Nº 264 de 4/11/1999.*

- *Orden TAS/2926/2002 sobre las nuevas formas de notificar los accidentes de trabajo incluyendo el procedimiento electrónico.*

- *Reglamentación relativa a instrucciones técnicas complementarias y Reglamento de Baja Tensión.*

- *Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión B.O.E. Nº 224 publicado el 18/9/2002. Entrada en Vigor en 18/09/03.*

- *Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.*

- *R.D. 171/2004, de 30 de enero. Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.*

- *R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre. Modificación del Real Decreto 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

- *R.D. 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.*

Así mismo, serán de obligado cumplimiento las prescripciones y recomendaciones que estimen oportuno la Administración, y las D.I.S. que establezca el Director Facultativo en cumplimiento del R.G.N.B.S.M. No está previsto en ningún momento el uso de explosivos.

3.2.- ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

La Empresa en sus Disposiciones Internas de Seguridad, hará figurar al menos, la organización que prevea en orden a mantener la seguridad del personal fijando las responsabilidades y atribuciones de los distintos escalones jerárquicos y las medidas a tomar cuando circunstancias excepcionales alteren el orden normal del trabajo.

El Director Facultativo desempeñará sus funciones según las exigencias de la I.T.C. 02.0.01.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VISA A00027-24

Todo el personal debe recibir al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de laboreo y los riesgos que estos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear en su puesto de trabajo.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que la instalación disponga de algún socorrista.

Operadores de máquinas: El manejo de maquinaria minera móvil, solo podrá ser realizado por operadores mayores de 18 años que hayan recibido las instrucciones necesarias y sean debidamente autorizados por la Autoridad Minera Competente. Esta autorización no tendrá carácter general, sino para cada tipo de máquina y deberán ser renovadas cada 5 años, y no excluye la necesidad del permiso de conducción que pueda ser exigido en su caso.

Conductores de vehículos: Los conductores de camiones volquetes de la explotación dedicados al transporte de material útil o estéril, deberán disponer de un permiso expedido por la Autoridad Minera Competente, según las condiciones indicadas en el apartado anterior, además de estar en posesión del correspondiente carné de conducir adecuado y expedido por la Dirección General de Tráfico.

En lo que respecta a la formación específica de los trabajadores se estará a lo dispuesto en la Orden ITC/2699/2011, de 4 de octubre, por la que se modifica la I.T.C. 02.1.02 "Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo", del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, aprobada por la Orden ITC/1316/2008, de 7 de mayo.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEAR A00027-24

La instalación cumplirá todo lo establecido en esta materia, atendiendo a los siguientes RIESGOS.

3.4.1.- Prevención de riesgos individuales

Ante un riesgo reconocido, se implantará el uso obligatorio de prendas de protección individual. Cuando esto suceda el personal está obligado a utilizarlas y cuidarlas, y en su caso deberá ser instruido sobre su empleo.

Con carácter general serán de aplicación el uso de:

- Cascos: Para todas las personas que participan en instalación, incluidos visitantes.
- Guantes de uso general.
- Botas de seguridad de lona.
- Monos o buzos preferiblemente con elementos reflectantes: se tendrán en cuenta las reposiciones, según Convenio Colectivo Provincial.
- Trajes de agua.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Mascarillas antipolvo.
- Protectores auditivos.
- Cinturón antivibratorio.

Las personas que tengan que trabajar cerca de maquinaria móvil o máquinas con órganos en movimiento no llevarán pelo largo suelto, ropa holgada, pañuelos para el cuello, cadenas, pulseras o artículos similares que puedan dar lugar a enganches, golpes o movimientos involuntarios.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

3.4.2.- Señalización

Toda explotación debe de estar debidamente señalizada. Se señalizará de acuerdo con la Normativa Vigente, el enlace con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalizarán los accesos naturales de la instalación ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

Se indicará en carteles rodeando el perímetro de la explotación con la inscripción "PROHIBIDO EL PASO. PELIGRO – EXPLOTACIÓN EN ACTIVO".

En los trabajos a cielo-abierto, queda prohibida la entrada y permanencia de toda persona ajena a los mismos que no disponga de autorización expresa del Director Facultativo o persona por él delegada.

3.4.3.- Reconocimiento de labores

Antes de comenzar los trabajos después de una parada prolongada el Director Facultativo o la persona por él delegada, reconocerá las zonas que pueden suponer peligro en aquellos sitios donde los obreros han de pasar o realizar su trabajo, cerciorándose de las condiciones de seguridad.

Se tomarán medidas para mantener alejado al personal de las áreas peligrosas colocando señales de peligro o vallas de separación.

Todo trabajador que haya advertido un peligro en cualquier parte de las labores que no puede ser fácil y rápido de subsanar por él mismo, deberá ponerlo en conocimiento del responsable de los trabajos, quien tomará las medidas que considere pertinentes para subsanarlo.

El encargado de tajo o de la labor, deberá ocuparse preferentemente de aquellos obreros que por su corta experiencia o por la peligrosidad de su trabajo están más expuestos al riesgo.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
E-VISADO
17/07/2024
VEARA00027/24

3.4.4.- Planificación de la acción preventiva

Riesgo Identificado	***Normativa de régimen interno***
Caída a distinto nivel	*Las cabezas de los taludes estarán delimitadas por un cordón de tierras de altura suficiente y debidamente señalizados.*
Caída al mismo nivel	*Se extremarán las precauciones para caminar por la explotación, empleando siempre calzado de seguridad con suela antideslizante. Se mantendrá el orden y limpieza en las áreas de trabajo.*
Desplome de objetos o derrumbamiento del terreno.	*Se realizará un sostenimiento adecuado de las labores, adecuado saneo de frentes.* *Es obligatorio el uso de casco de seguridad.*
Choques contra objetos móviles, en el traslado de maquinaria.	*La maquinaria se trasladará extremando las precauciones, se amarrará una maroma para evitar el balanceo en el trasporte.*
Golpes cortes o erosiones por objetos o herramientas.	*Se empleará la herramienta adecuada al trabajo a realizar, se mantendrán en buen estado de conservación y limpieza.*
Proyecciones de partículas.	*Se recomienda el uso de gafas de protección antipartículas de alta velocidad, para la realización de trabajos en los que se puedan producir proyecciones.* *Se evitará que existan piedras sueltas en la explotación que puedan ser proyectadas por las ruedas de la pala.*
Atrapamientos por o entre objetos.	*Está prohibida la utilización de ropa holgada, cadenas, pulseras, pendientes... durante la jornada laboral (en el puesto de trabajo).*
Atrapamiento por vuelco o caída de vehículos.	*La pala no se acercará innecesariamente al borde del banco, y en caso necesario lo hará de forma perpendicular al mismo.* *Los operadores de maquinaria estarán convenientemente autorizados*
Contactos eléctricos directos o indirectos.	*Las instalaciones eléctricas estarán convenientemente revisadas y mantenidas.* *Se prestará atención al estado de acoplamientos y mangueras de electricidad y se mantendrán secos limpios y fuera del agua.* *No se podrán eliminar o inutilizar los sistemas de seguridad de los equipos eléctricos.*
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.	*Las grasas y aceites tanto limpios como usados se almacenarán adecuadamente.*
Explosiones.	*Los equipos de aire comprimido se mantendrán adecuadamente.*
Incendios.	*Trimestralmente se realizará una inspección visual de los extintores.*
Ruido.	*Las máquinas estarán convenientemente mantenidas para evitar ruidos excesivos.* *En caso de nivel superior a 80 dB(A) de ruido se emplearán protectores auditivos.*
Polvo humos y vapores.	*En caso de necesidad se regarán las pistas para evitar el riesgo pulvígeno y se emplearán mascarillas para partículas debidamente certificadas.*
Sobreesfuerzos	*Se realizará un adecuado manejo manual de cargas, se evitarán movimientos bruscos en frío y si facilitará cinturón lumbar si el trabajador lo solicita.*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyeny1127602417712322 8 en http://coitm-aragon.visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

3.4.5.- Medidas de seguridad en el arranque y carga

A) Si el arranque se realiza en los frentes de tajo con palas cargadoras o excavadoras de cuchara de ataque frontal, la altura del frente no podrá sobrepasar en más de 1 m el alcance vertical de la cuchara. Cuando la excavación se realice con otro tipo de excavadoras, la altura máxima del frente será el alcance del brazo de la máquina o altura de ataque.

B) Las palas excavadoras, trabajarán siempre que sea posible en posición perpendicular al frente, colocándose de modo que queden protegidas por el cazo o la cuchara ante un posible desprendimiento.

C) Cuando una pala trabaje en una plataforma cerca del borde de un talud, deberá acercarse a éste en marcha adelante y manteniéndose perpendicular al borde, para evitar que un posible hundimiento de talud, provocado por el peso de la maquinaria, implique el vuelco de ésta.

D) Antes de iniciar cualquier maniobra de un vehículo o equipo móvil, el conductor deberá seguir estrictamente el sistema establecido de avisos y señales.

E) La pala y el volquete en la secuencia de carga, deberá emplazarse lo más separado posible del frente, situándose el volquete siempre que sea posible en dirección normal al mismo y con la cabina en la posición más alejada de él. La carga de los volquetes debe realizarse por la parte lateral o trasera de los mismos, sin que la cuchara pase por encima de la cabina.

F) Durante la carga, el conductor no podrá abandonar la cabina ni regresar a ella sin haber advertido previamente al operador de la pala.

NOTA: El talud de los frentes de explotación para asegurar su estabilidad tendrá pendiente máxima de 10V:1H, si bien, podrá llegar por circunstancias del laboreo a ser vertical. Quedan terminantemente prohibidos los taludes invertidos.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

3.4.6.- Medidas de seguridad en operaciones auxiliares

El repostado de las máquinas que no estén preparadas para hacerlo en funcionamiento, se deberá hacer con el motor parado y los circuitos eléctricos desconectados.

En un área de 15 m de la zona de repostado, o de almacenamiento de combustible, en caso de que exista, se prohíbe fumar o utilizar dispositivos de llama abierta, colocándose carteles que indiquen tal prohibición.

3.4.7.- Medicina preventiva y primeros auxilios

BOTIQUINES: Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

ASISTENCIA A ACCIDENTADOS: Se deberá informar en la instalación del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (servicios propios, mutuas patronales, mutualidades laborales, ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la instalación y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

RECONOCIMIENTO MÉDICO: Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo. Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

3.4.8.- Instalaciones de higiene y bienestar

Se dispondrá de vestuarios, servicios higiénicos. El vestuario dispondrá de taquillas individuales con llave, asientos y calefacción. Los servicios higiénicos tendrán un lavado y una ducha con agua fría y caliente por cada 10 trabajadores y un W.C. por cada 25 trabajadores disponiendo de espejos. Caso de no ser posible su ubicación en la explotación, la Empresa explotadora vendrá exigida a una alternativa dentro del marco legal.

NOTA: El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
TEAR-A00027-24

3.5.- PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES. I.T.C. 02.0.02. PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA EL RIESGO POR INHALACIÓN DE POLVO Y SÍLICE CRISTALINA RESPIRABLES

Con fecha 9 de julio de 2021 se publica en el BOE la Orden TED/723/2021, de 1 de julio, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria 02.0.02 "Protección de los trabajadores contra el riesgo por inhalación de polvo y sílice cristalina respirables", del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, la cual, mediante su disposición derogatoria única, deroga la I.T.C. 04.8.01, la I.T.C. 02.0.02 y la I.T.C. 02.0.03.

Esta I.T.C. es de aplicación a todas las actividades incluidas en el ámbito de aplicación del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

MEDIDAS DE HIGIENE PERSONAL Y DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

En su apartado 5, la I.T.C. recoge que el empresario, en toda actividad en que exista un riesgo por exposición a polvo respirable de sílice cristalina, deberá adoptar las medidas necesarias previstas en el artículo 6 del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo.

La utilización de equipos de protección individual nunca suplirá a las medidas técnicas y organizativas de prevención que puedan suprimir y evacuar o, en su defecto, diluir o asentar el polvo permitiendo su eliminación controlada. Su uso será necesario cuando las medidas preventivas anteriores sean insuficientes, la exposición no pueda evitarse o reducirse por otros medios y durante el tiempo imprescindible para implementar otras medidas más eficientes.

Su utilización se hará siempre de conformidad con lo dispuesto en el 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 y a la norma UNE-EN 529 «Equipos de protección respiratoria. Recomendaciones sobre selección, uso, cuidado y mantenimiento. Guía» en referencia a los protectores de las vías respiratorias y, específicamente, a la adecuación al usuario teniendo en cuenta sus características anatómicas. En los equipos filtrantes basados en el ajuste facial se garantizará la estanqueidad sobre la cara del portador.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

MEDIDAS DE PREVENCIÓN TÉCNICA DE POLVO

La anterior I.T.C., recogía una serie de medidas de prevención del polvo obligatorias, que pueden seguir tomándose como referencia a la hora de establecer los medios necesarios.

Entre estas medidas están las siguientes:

CARGA Y TRANSPORTE

Tanto en las operaciones de carga como en las de transporte, las cabinas de los vehículos (palas, "dúmperes", …) deberán estar dotadas de aire acondicionado y filtrado.

Las galerías, viales, plazas y pistas de rodadura, deben mantenerse con un grado de humedad suficiente para evitar la puesta en suspensión del polvo depositado en ellas, utilizando, en caso necesario, sustancias que consoliden y mantengan la humedad del suelo.

Los lugares de trabajo deberán mantenerse limpios evitando que se acumule polvo que posteriormente se pueda poner en suspensión.

PUNTOS DE TRASVASE Y ALMACENAMIENTO

En los trasvases, descargas, tolvas y almacenajes de material susceptibles de producir polvo, se adoptarán medidas de prevención tales como el riego de los materiales, instalación de campanas de aspiración, cerramientos, apantallamientos, tubos que eviten la acción del viento sobre la caída de materiales u otros sistemas apropiados para evitar la puesta en suspensión de polvo.

MAQUINARIA E INSTALACIONES

Los alimentadores, molinos, cribas y, en general, toda maquinaria o instalación susceptible de producir polvo, deberán estar dotados de sistemas eficaces de prevención, tales como cerramientos, aspiración de polvo, pulverización de agua, etc.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

OTRAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Cuando las condiciones específicas de algunas labores no permitan la utilización de los anteriores sistemas de prevención, el empresario podrá tomar otras medidas alternativas, que pondrá en conocimiento de la autoridad minera.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN

Las anteriores medidas técnicas de prevención se complementarán con las que se señalan a continuación:

1) Aislamiento de cabinas de vehículos y puestos de mando de máquinas e instalaciones con sistemas de aire acondicionado o filtrado.
2) Separación del personal del foco de producción de polvo, mediante la utilización de mandos a distancia o cualquier otra medida organizativa.
3) Utilización de equipos de protección individual, cuando sean necesarios según la evaluación de riesgos y el documento de planificación de la acción preventiva.

INFORMACIÓN Y FORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

Según el apartado 10 de la I.T.C. el empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban formación y sean informados, en relación con su protección y prevención frente al riesgo por exposición a polvo y sílice cristalina respirables, y especialmente:

a. Deberá asegurar que cada trabajador recibe una información precisa y formación, teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia de prevención frente a la exposición a polvo y sílice cristalina respirables en su puesto de trabajo.
b. Conforme a lo previsto en el tercer párrafo del apartado 5, garantizará la formación práctica mediante ensayos de ajuste cuantitativos de los equipos de protección respiratoria, con métodos como los recogidos en la norma UNE-EN 529.

La labor formativa deberá repetirse, al menos, una vez al año y, en particular, cuando el trabajador cambie de funciones, de puesto o de lugar de trabajo, o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo, adaptándose a los nuevos conocimientos respecto a los riesgos o la aparición de otros nuevos.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VISA A00027-24

MONTAJE

A) No se instalarán otras máquinas nuevas o usadas que signifiquen variación del actual sistema de trabajo sin la expresa autorización de la Autoridad Minera Competente.

B) No se modificará ninguna máquina o instalación sin la correspondiente autorización del Director Facultativo o de la Autoridad Minera Competente.

C) El montaje de toda máquina o instalación nueva, se realizará de acuerdo con las especificaciones del constructor o en su defecto del Director Facultativo.

UTILIZACIÓN

A) Las máquinas móviles, como palas, camiones, etc., podrán realizar dentro del recinto de la explotación, los trabajos propios, (carga, transporte y acarreo de materiales o estériles procedentes de la explotación), siempre que el personal que los utilice esté provisto de permiso correspondiente o certificado de actitud que expide la Autoridad Minera Competente.

B) Las máquinas móviles referidas en el apartado anterior, podrán abandonar el recinto de la explotación y realizar trabajos no inherentes a la extracción, siempre que tengan los permisos correspondientes.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VISA A00027-24

3.7.- DOCUMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD. DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD

Las anteriores medidas y disposiciones generales en materia de Seguridad tienen el carácter de iniciales y básicas, a efectos de la tramitación.

Estas disposiciones deberán completarse en el momento oportuno, con las que establece la actual legislación en esta materia. En particular el promotor deberá elaborar el preceptivo “Documento de Seguridad y Salud” y el director facultativo las “Disposiciones Internas de Seguridad”.

Es cuanto tenemos que manifestar en cumplimiento de la Normativa de aplicación en aras de la seguridad minera.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

4.- ANEXOS

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VISA A00027-24

4.1.1.- Sector 1

SECTOR 1		
Vértice	UTM (ETRS89-H30)	
	Coordenada X	Coordenada Y
1	645.998	4.626.824
2	646.051	4.626.785
3	646.087	4.626.757
4	646.123	4.626.729
5	645.999	4.626.638
6	645.917	4.626.579
7	645.908	4.626.587
8	645.901	4.626.595
9	645.886	4.626.616
10	645.869	4.626.635
11	645.847	4.626.659
12	645.837	4.626.670
Superficie: 3,28 ha		

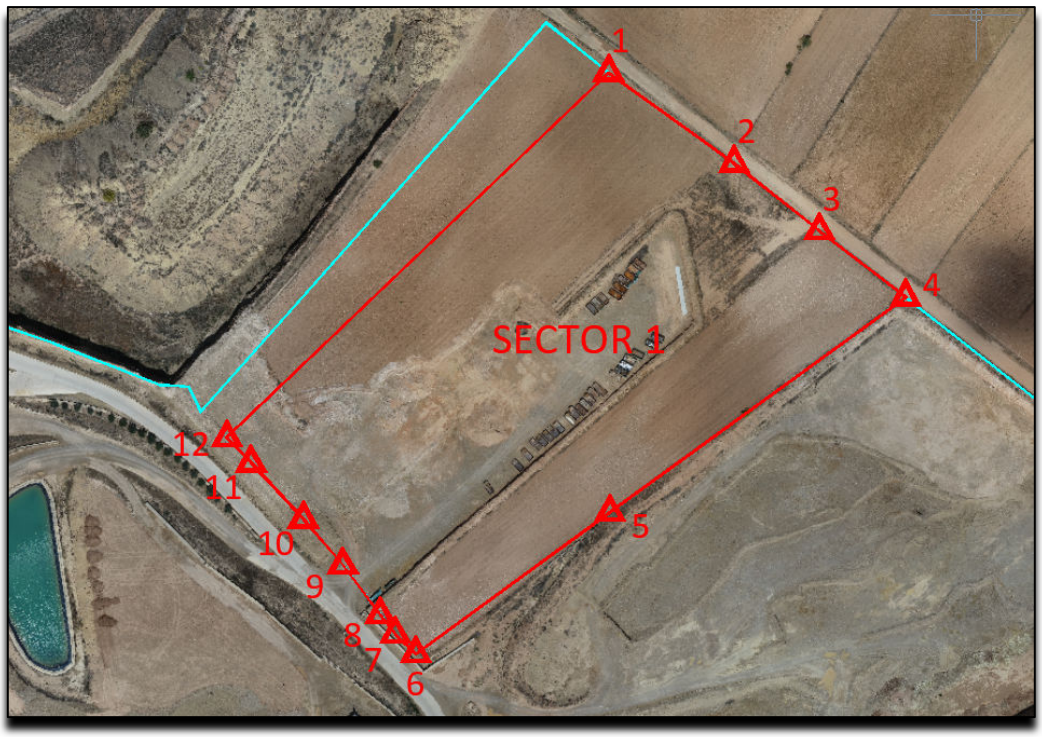


Figura nº 1. *Detalle de ortofoto del Sector 1.*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

4.1.2.- Sector 2

SECTOR 2		
Vértice	UTM (ETRS89-H30)	
	Coordenada X	Coordenada Y
13	646.126	4.626.520
14	646.243	4.626.577
15	646.257	4.626.565
16	646.259	4.626.461
17	646.004	4.626.353
18	645.925	4.626.443
19	645.971	4.626.462
20	646.012	4.626.478
21	646.021	4.626.468
Superficie: 3,41 ha		

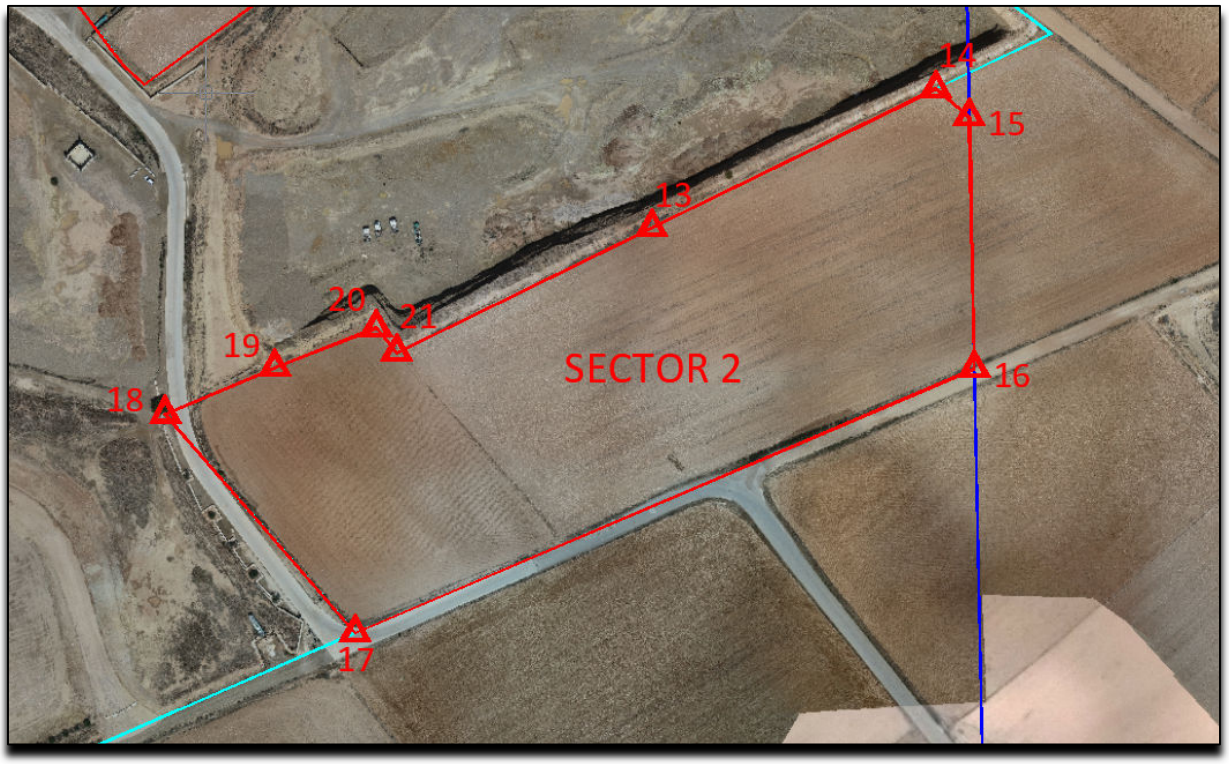


Figura nº 2. *Detalle de ortofoto del Sector 2.*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

4.1.3.- Sector 3

SECTOR 3		
Vértice	UTM (ETRS89-H30)	
	Coordenada X	Coordenada Y
22	645.758	4.626.353
23	645.766	4.626.355
24	645.794	4.626.262
25	645.611	4.626.183
26	645.492	4.626.264
27	645.495	4.626.320
28	645.555	4.626.328
29	645.566	4.626.328
30	645.595	4.626.332
31	645.615	4.626.333
32	645.718	4.626.348
Superficie: 3,34 ha		

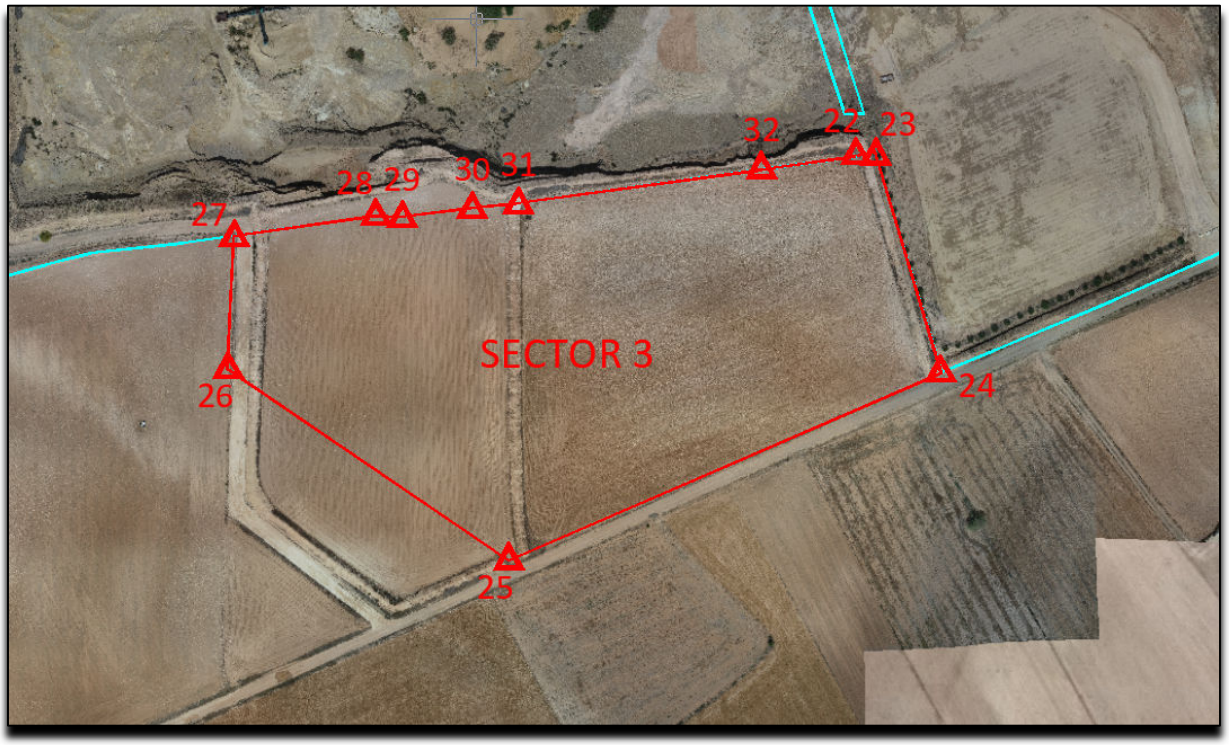


Figura nº 3. *Detalle de ortofoto del Sector 3.*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

4.1.4.- Sector 4

SECTOR 4		
Vértice	UTM (ETRS89-H30)	
	Coordenada X	Coordenada Y
33	645.326	4.626.903
34	645.419	4.626.910
35	645.496	4.626.915
36	645.743	4.626.934
37	645.827	4.626.938
38	645.815	4.626.922
39	645.790	4.626.896
40	645.776	4.626.887
41	645.747	4.626.879
42	645.712	4.626.879
43	645.694	4.626.874
44	645.670	4.626.860
45	645.639	4.626.837
46	645.598	4.626.817
47	645.584	4.626.811
48	645.569	4.626.801
49	645.553	4.626.781
50	645.537	4.626.740
51	645.525	4.626.702
52	645.524	4.626.666
53	645.517	4.626.634
54	645.483	4.626.584
55	645.418	4.626.497
56	645.402	4.626.497
57	645.334	4.626.494
Superficie: 9,67 ha		

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

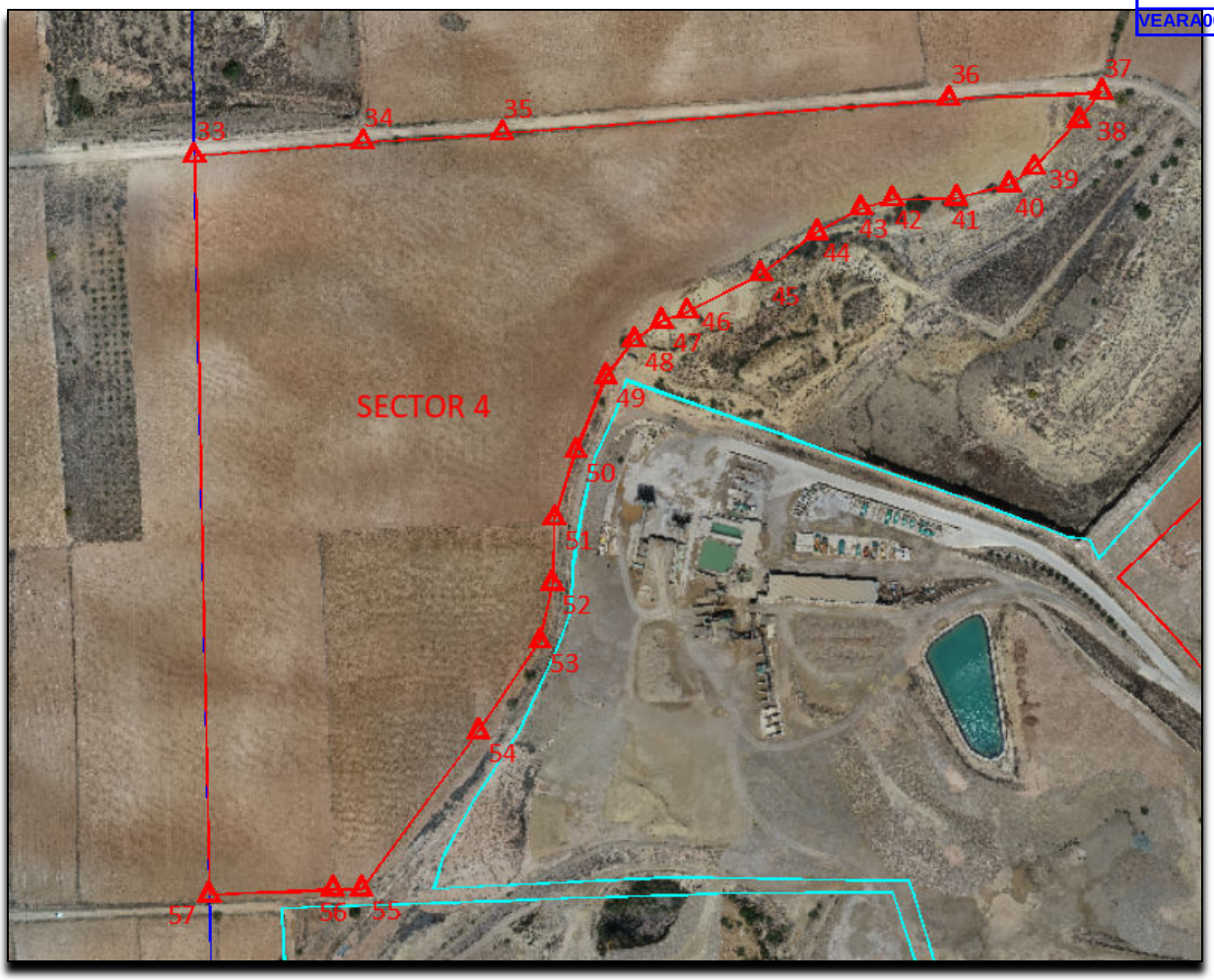


Figura nº 4. *Detalle de ortofoto del Sector 4.*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VISADO A00027-24

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

El objetivo del presente estudio geotécnico preliminar es la justificación de la estabilidad de la solución propuesta para los taludes de la explotación. Para calcular dicha estabilidad en un talud cualquiera debemos tener en cuenta el o los mecanismos de rotura que puedan participar, que viene condicionados por la geometría del talud y los materiales que lo constituyen.

En nuestro caso concreto se trata de una explotación de materiales cuaternarios de terrazas y glacis del Ebro.

Los taludes de los bancos adoptados durante las labores de explotación, presentarán en su situación más desfavorable 10 m de altura con una pendiente subvertical (10V:1H).

En el estado final se producirá relleno con los estériles procedentes de la explotación conformando taludes a 20° con altura de banco de 10 m, separados por bermas horizontales.

La justificación geotécnica de la estabilidad de los taludes, debe partir de la caracterización geológica del depósito, para posteriormente determinar numéricamente su estabilidad empleando los ábacos de Hoek y Bray[1].

4.2.1.- Caracterización de los materiales

Los taludes de explotación se conformarán con el terreno natural existente, durante la excavación. La estabilidad de estos terrenos se basa en la cohesión y en el ángulo de rozamiento interno efectivo de los materiales granulares que aumenta con:

- Angulosidad de las partículas.
- Tamaño de las partículas.
- Buena graduación granulométrica.
- Compacidad.

[5] *Manual de taludes. Serie: Geotecnia. Instituto Geológico y Minero de España.*

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Y disminuye con:

- Tensiones efectivas o altura del talud
- Contenido en finos arcillosos.
- Friabilidad o alteración del material.

Al tratarse materiales granulares, por la experiencia acumulada, el mecanismo de rotura más probable será el **Deslizamiento de pie o rotura circular**.

4.2.2.- Cálculo del coeficiente de seguridad

Se aplican de modo general a aquellas situaciones que pudieran generar problemas de inestabilidad. El pilar básico del proceso es la elección del denominado coeficiente de seguridad, que va a depender de la finalidad de la excavación y del carácter temporal o definitivo del talud, combinándose los aspectos de seguridad, costes de ejecución, consecuencias o riesgos asumibles ante la rotura.

En taludes permanentes, los coeficientes de seguridad a adoptar han de ser igual o superior a la unidad, dependiendo de la seguridad exigida o del nivel de confianza sobre los datos geotécnicos que intervienen en los cálculos.

Dichos análisis permiten el diseño geométrico de los taludes o las peores condiciones posibles para lograr el factor de seguridad exigido. Los métodos de análisis de estabilidad se basan en un planteamiento físico -matemático en el que interviene las fuerzas estabilizadoras y desestabilizadoras que actúan sobre el talud y que determinan su comportamiento y condiciones de seguridad. En principio usaremos como método de trabajo el método de equilibrio límite, es un método determinístico, que a partir de unas condiciones establecidas del talud indica la estabilidad o inestabilidad del mismo.

El método de equilibrio límite analiza el equilibrio de una masa potencialmente inestable, y consiste en comparar las fuerzas tendentes al movimiento con las fuerzas resistentes que se oponen al mismo a lo largo de una determinada superficie de rotura. Se basan en:

- Selección de una superficie teórica de rotura del talud.
- El criterio de rotura de Mohr-Coulomb.
- La definición de coeficiente de seguridad.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

No sólo partiremos de este supuesto, sino que además habremos de admitir una serie de hipótesis de partida diferentes, según el método de análisis elegido. En general se asumen las siguientes:

- La superficie de rotura debe ser postulada con una geometría tal que permita que ocurra el deslizamiento, es decir, que sea desde el punto de vista físico posible.
- La distribución de las fuerzas actuando en la superficie de rotura podrá ser computada usando datos conocidos.
- La resistencia se moviliza simultáneamente a lo largo de todo el plano de rotura.

Con estas condiciones, se establece en las ecuaciones del equilibrio entre las fuerzas que inducen el deslizamiento y las resistentes. Los análisis proporcionan el valor del coeficiente de seguridad del talud para la superficie analizada, referido al equilibrio estricto o límite entre las fuerzas que actúan. Es decir, el coeficiente F por el que deben dividirse las fuerzas tangenciales resistentes para alcanzar el equilibrio estricto:

F = Fuerzas estabilizadoras / Fuerzas desestabilizadoras

Una vez obtenido el coeficiente de seguridad de la superficie planteada, es preciso repetir el proceso con otras superficies de rotura, hasta que seamos capaces de encontrar aquella superficie que plantee el menor coeficiente de seguridad, el cual se admite como superficie potencial de rotura del talud, y se toma como el correspondiente del talud en cuestión.

Las fuerzas actuando sobre un plano de rotura o deslizamiento potencial, suponiendo que no existen fuerzas externas sobre el talud, son las debidas al peso del material, W, a la cohesión C, y a la fricción ø, del plano. El coeficiente de seguridad viene dado por:

$$F = \frac{R_c + R_\varphi}{S}$$

Donde:

- Rc = Fuerzas cohesivas = c A
- R φ = Fuerzas de fricción = W cos α tg φ
- S = Fuerzas que tienden al deslizamiento = W sen α
- A = Área del plano de rotura.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Existen varios métodos para el cálculo del coeficiente de seguridad por equilibrio límite, aplicados fundamentalmente a materiales como los que nos encontramos en la explotación minera. Utilizaremos para el cálculo de los taludes el Método de HOEK y BRAY (1981), como primera aproximación, para el cálculo de la estabilidad frente a la rotura circular.

4.2.3.- Métodos analíticos a partir de ábacos-HOEK Y BRAY

El método de Hoek y Bray, a partir de una serie de cinco ábacos aplicables a cinco escenarios o hipótesis de trabajo que dependen de la posición relativa del nivel freático en el talud, permite el cálculo del coeficiente de seguridad en taludes con rotura circular por el pie. Para su aplicación se asumen las siguientes hipótesis de partida:

- El material del talud es homogéneo.
- Se considera la existencia de una grieta de tracción.
- La tensión normal se concentra en un único punto de la superficie de rotura.

El procedimiento a seguir para el cálculo mediante este método es el siguiente:

1.- Se selecciona condiciones de agua en el suelo utilizando una de las cinco posibilidades presentadas en los ábacos disponibles, teniendo en cuenta que se seleccionará en caso de duda, la que quede del lado de la seguridad.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

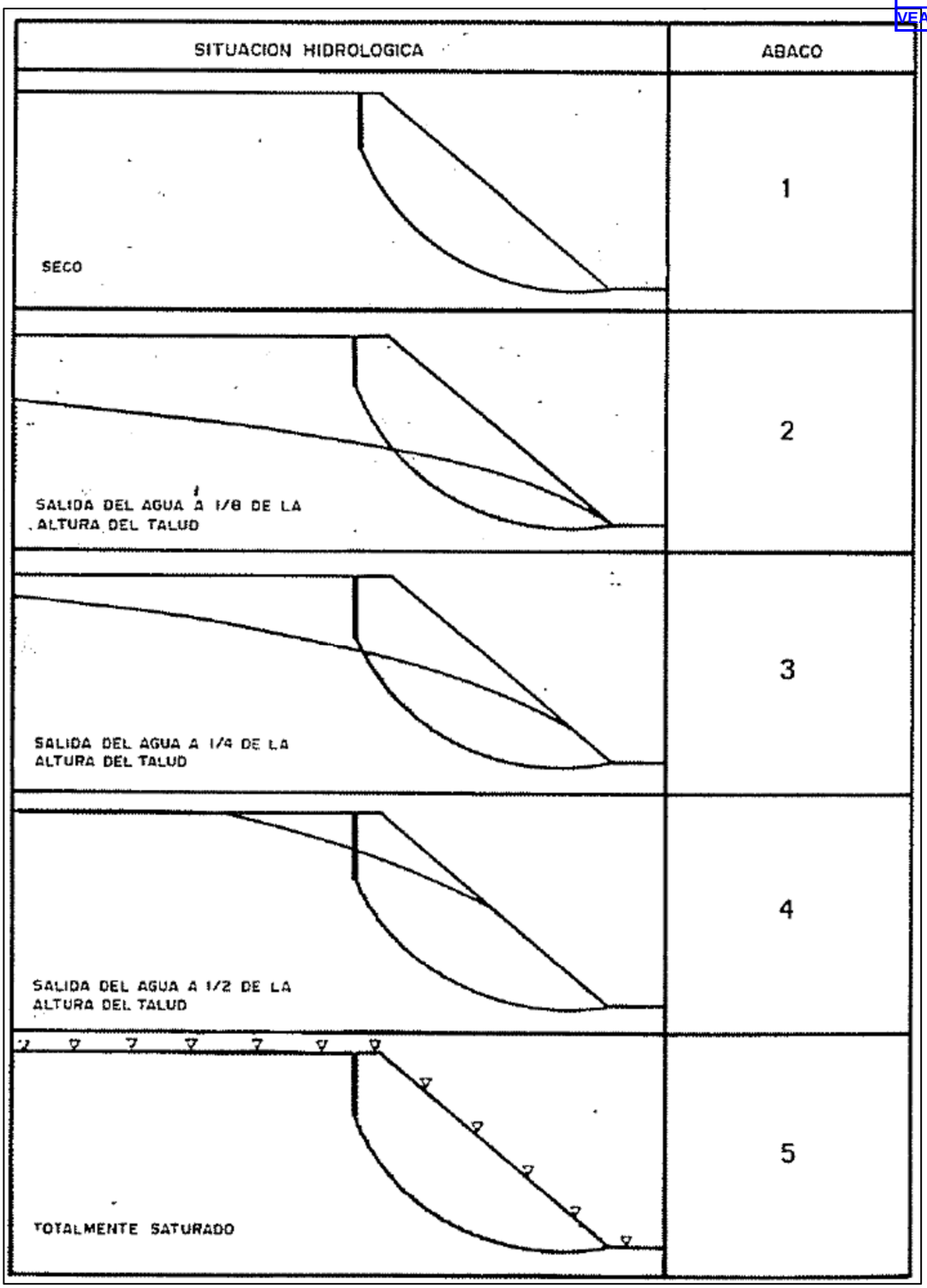


Figura nº 5. *Casos de situación del nivel freático resueltos en ábacos de Hoek y Bray.*

2.- Se calcula el valor adimensional C/ (γ × H × tagϕ) que nos proporciona una recta radial en el ábaco en cuestión.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

3.- La intersección de dicha recta con la curva correspondiente al ángulo del talud nos da un valor de (tan ϕ/F) o (c/(γHF)). Cualquiera de los dos sirve para obtener el factor de seguridad FS.

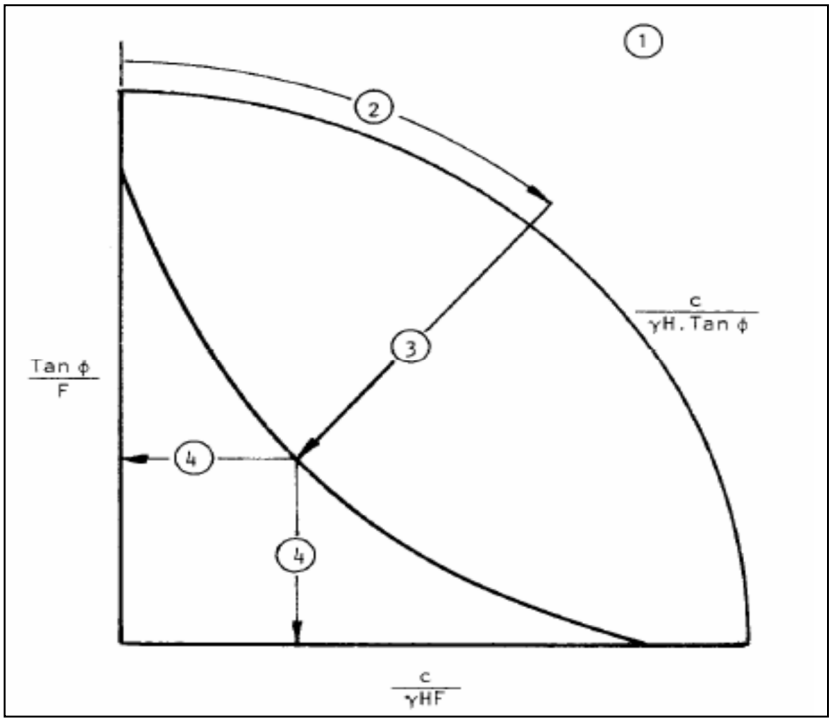


Figura nº 6. *Pasos a seguir en la utilización de los ábacos de Hoek y Bray.*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

4.2.4.- Taludes de explotación

Se ha tomado de referencia la observación de los taludes de explotación existentes en la concesión por tratarse de los mismos materiales.

Geométricamente se conforman bancos de 10 de altura separados por bermas de anchura suficiente. La inclinación del talud es de 84°.

La totalidad del frente de explotación se considera constituido por las gravas y arenas objeto de aprovechamiento.

Dicha observación nos permite disponer de los siguientes datos:

- Nivel freático: no detectado
- H= altura de banco máx; 10 m.
- ψt= ángulo de talud; 84°
- γ = Densidad del material 1,7 t/m^3.
- C = Cohesión suelo compactado 5,2 t/m^2.
- Ø = Ángulo de rozamiento interno efectivo 35°.

$$C/ (\gamma \times H \times tag\phi)= 0, 437$$

Dado que no se ha detectado nivel freático en el frente de explotación colindante, consideramos el talud completamente seco, tomando el Ábaco nº 1:

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

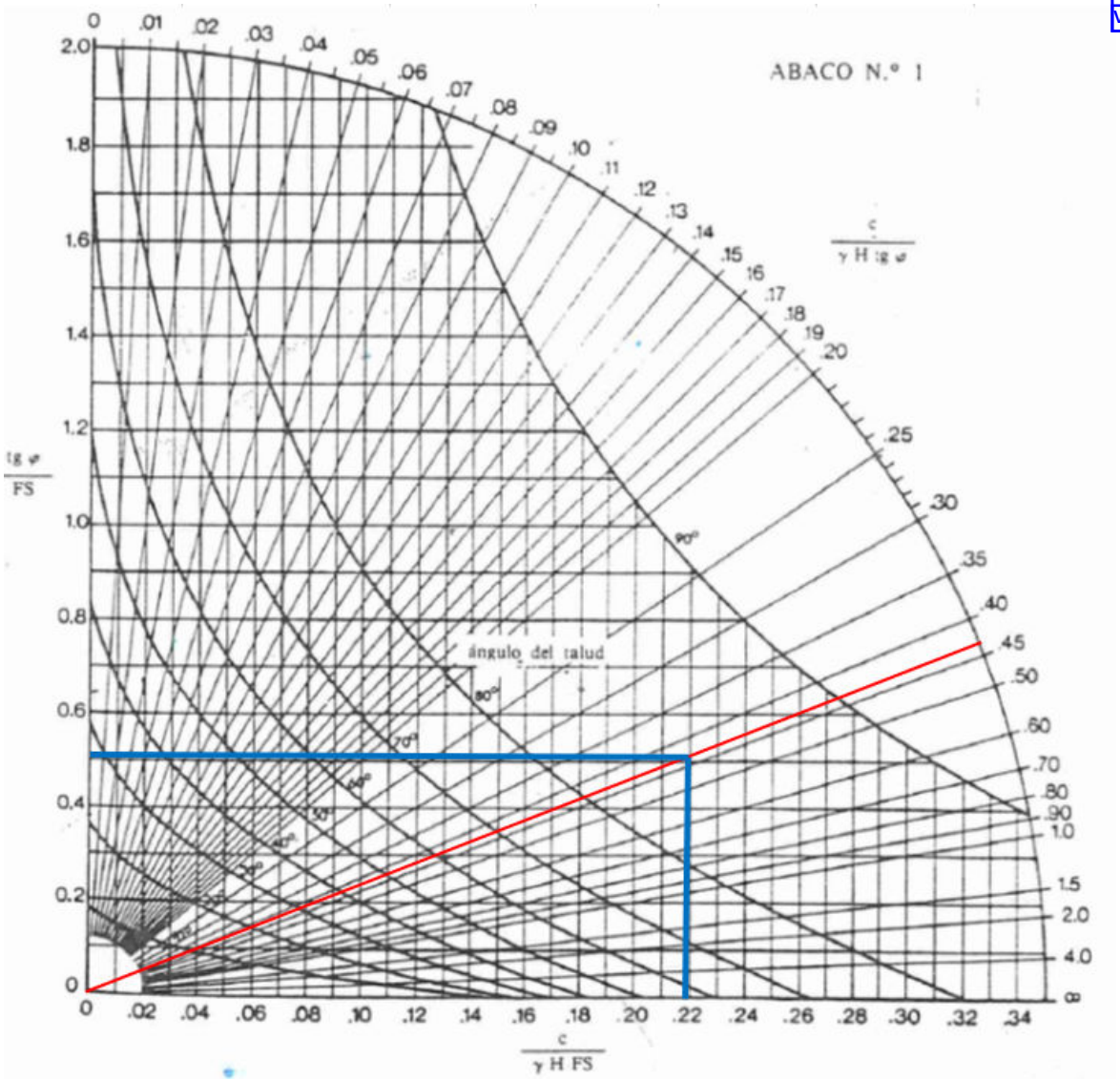


Figura nº 7. *Ábaco nº 1 de Hoek y Bray.*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Los valores del factor de Seguridad obtenidos son:

C/γ H tan ϕ	Tan ϕ / F	COEFICIENTE DE SEGURIDAD (F)
0,437	0,51	1,37

C/γ H tan ϕ	C/ γ H F	COEFICIENTE DE SEGURIDAD (F)
0,437	0,22	1,39

FS= 1,38

Si consideramos otras situaciones posibles del nivel freático:

- Agua 1/8 de la altura del talud Ábaco nº 2:

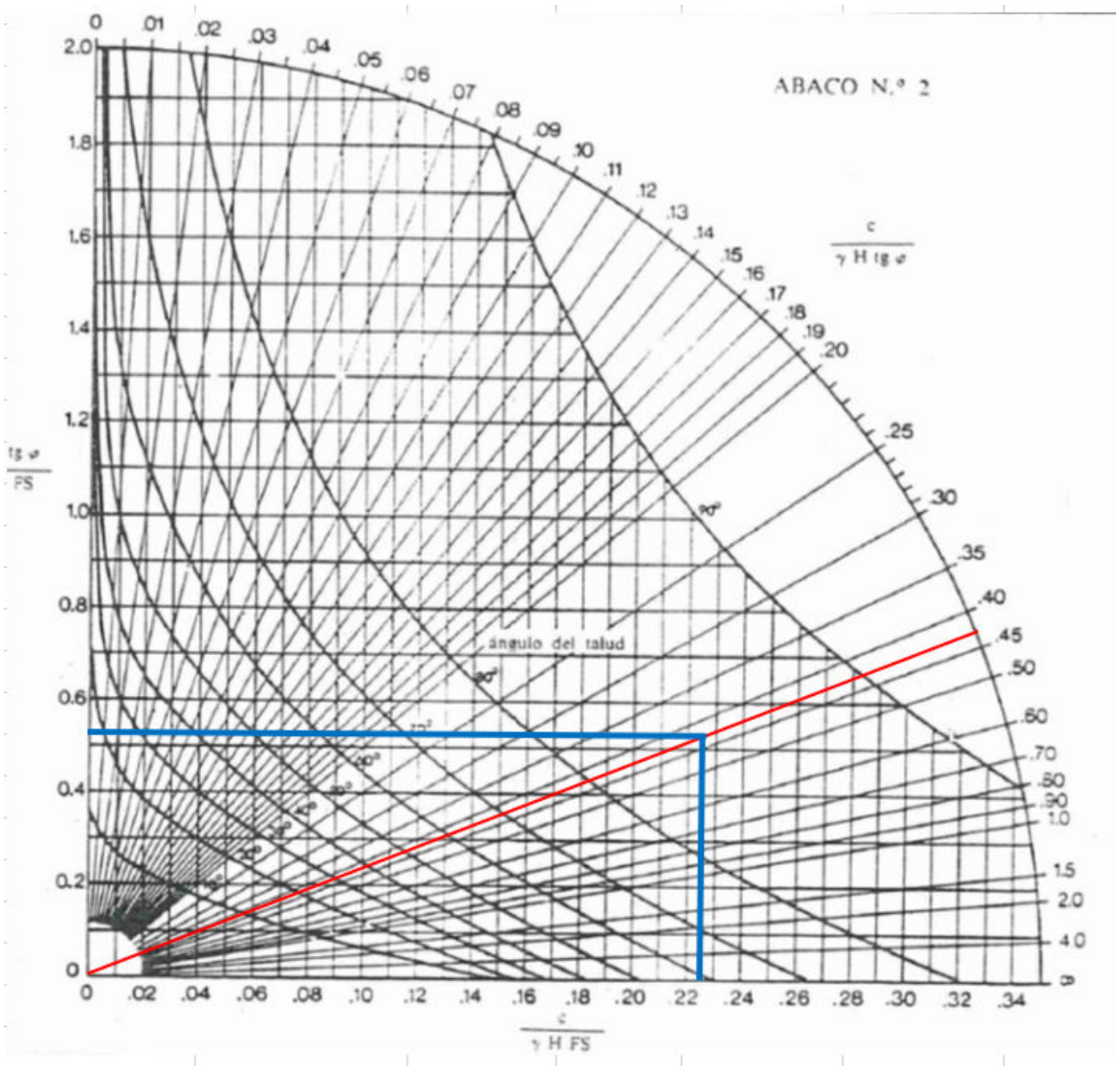


Figura nº 8. *Ábaco nº 2 de Hoek y Bray.*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Los valores del factor de Seguridad obtenidos son:

C/γ H tan ϕ	Tan ϕ / F	COEFICIENTE DE SEGURIDAD (F)
0,437	0,52	1,35

C/γ H tan ϕ	C/ γ H F	COEFICIENTE DE SEGURIDAD (F)
0,437	0,224	1,37

FS= 1,36

- Agua 1/4 de la altura del talud Ábaco nº 3:

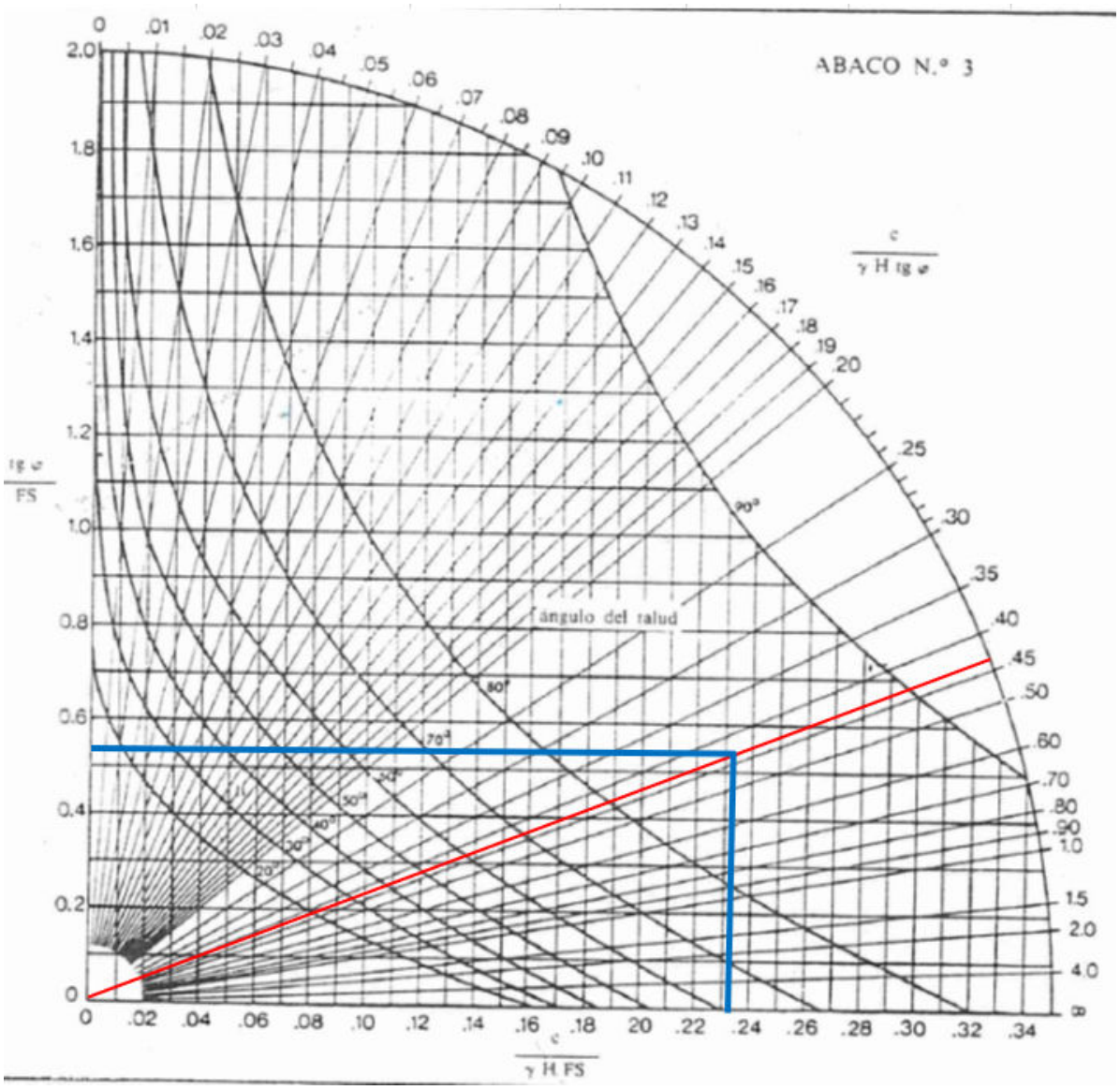


Figura nº 9. *Ábaco nº 3 de Hoek y Bray.*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Los valores del factor de Seguridad obtenidos son:

C/γ H tan ϕ	Tan ϕ / F	COEFICIENTE DE SEGURIDAD (F)
0,437	0,54	1,30

C/γ H tan ϕ	C/ γ H F	COEFICIENTE DE SEGURIDAD (F)
0,437	0,231	1,32

FS= 1,31

- Agua 1/2 de la altura del talud Ábaco nº 4:

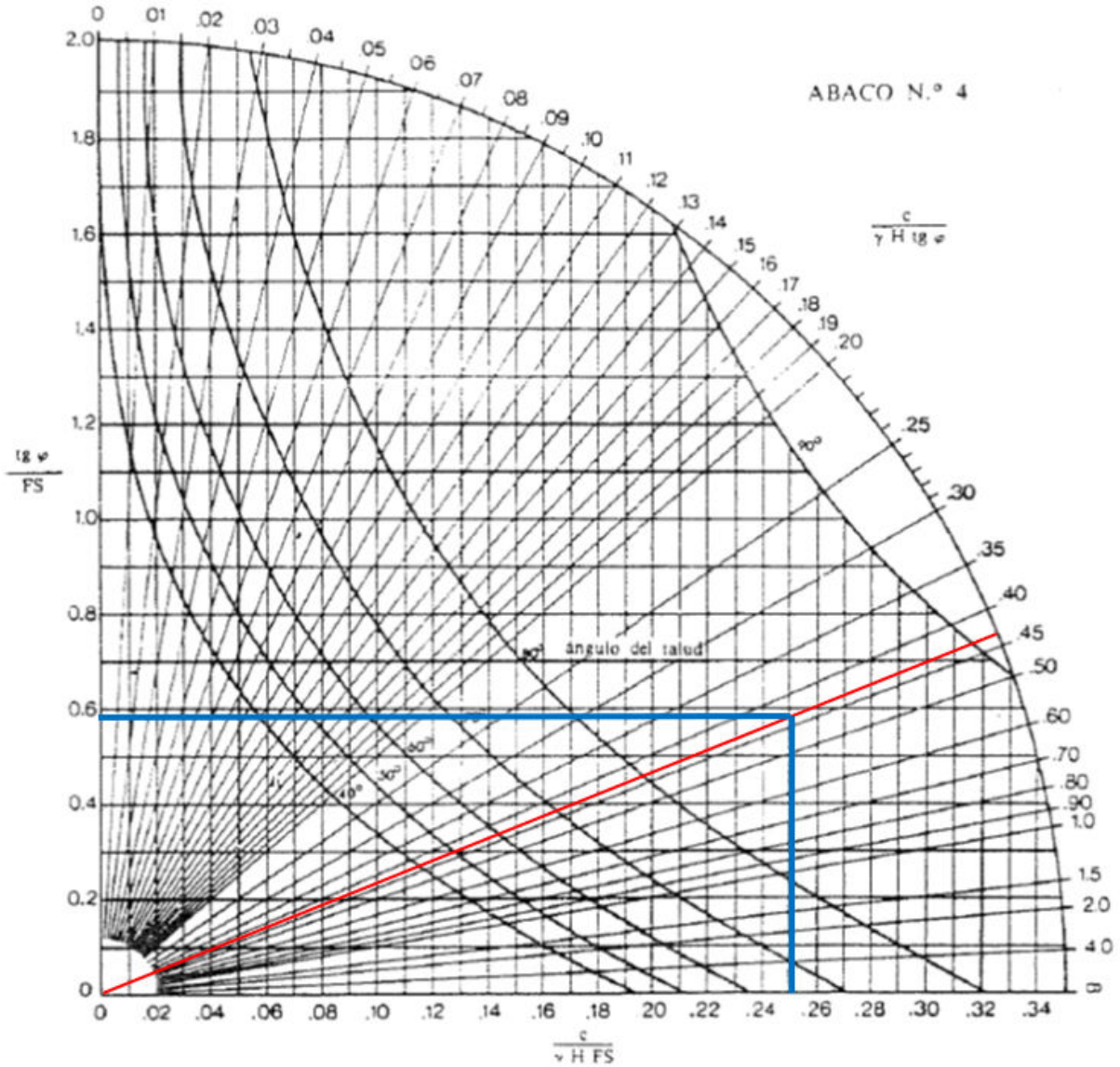


Figura nº 10. *Ábaco nº 4 de Hoek y Bray.*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Los valores del factor de Seguridad obtenidos son:

C/γ H tan ϕ	Tan ϕ / F	COEFICIENTE DE SEGURIDAD (F)
0,437	0,59	1,19

C/γ H tan ϕ	C/ γ H F	COEFICIENTE DE SEGURIDAD (F)
0,437	0,25	1,22

FS= 1,21

- Talud saturado Ábaco nº 5:

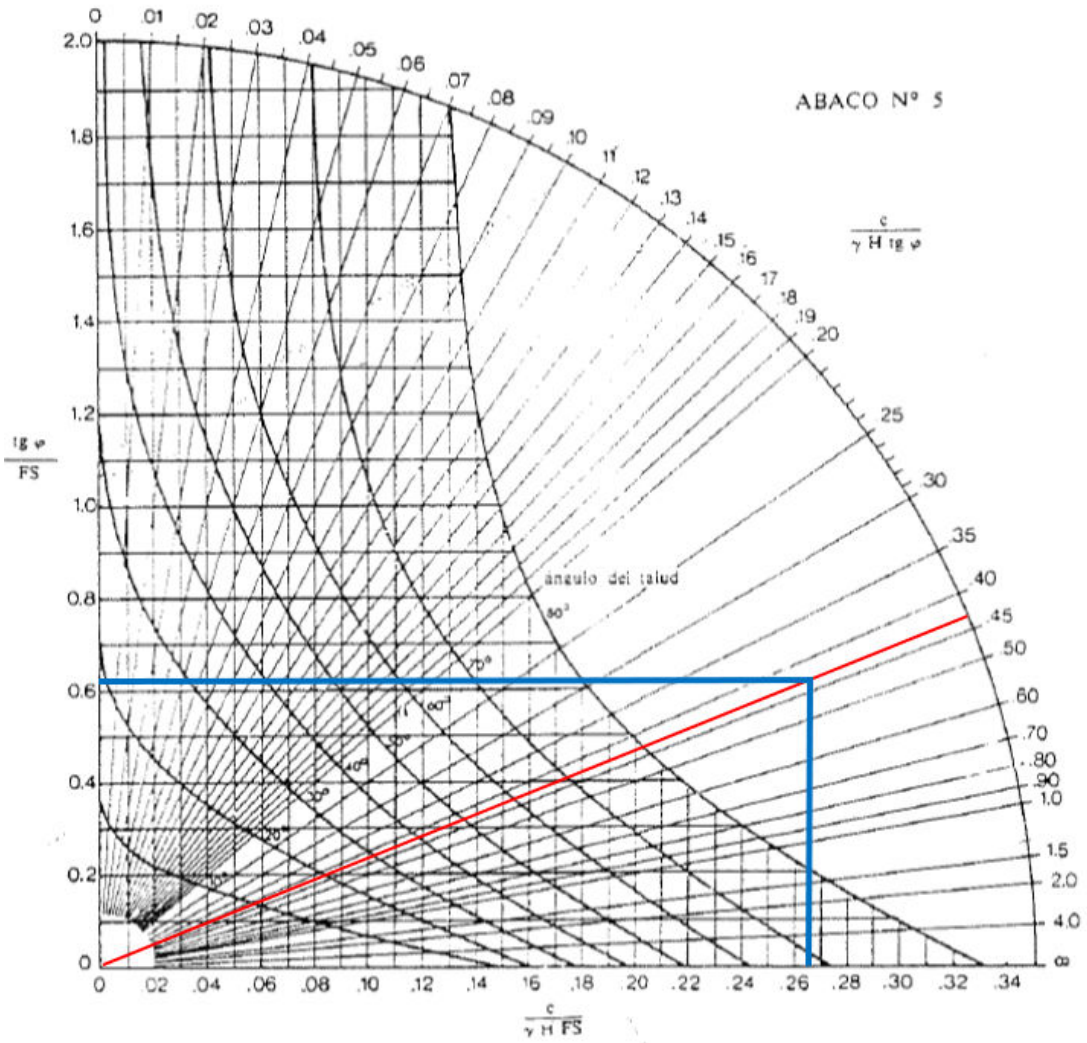


Figura nº 11. *Ábaco nº 5 de Hoek y Bray.*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Los valores del factor de Seguridad obtenidos son:

C/γ H tan ϕ	Tan ϕ / F	COEFICIENTE DE SEGURIDAD (F)
0,437	0,62	1,13

C/γ H tan ϕ	C/ γ H F	COEFICIENTE DE SEGURIDAD (F)
0,437	0,265	1,25

FS= 1,14

El coeficiente de seguridad FS mide la relación entre el conjunto de las fuerzas resistentes y las desestabilizadoras que provocarían la rotura del talud. Para condiciones permanentes FS debe ser del orden 1,5 – 1,6, mientras que, en bancos de explotación, donde no es necesario asegurar la estabilidad a muy largo plazo, suelen ser habituales valores en torno a 1,2.

Como se puede observar, a medida que aumenta la posición del nivel freático en el talud, disminuye el Coeficiente de Seguridad calculado. En cualquier caso, aunque la situación de talud saturado es improbable el factor de seguridad continúa siendo superior a 1, considerándose aceptable.

4.2.5.- Taludes en restauración

Geométricamente, en restauración se conforman bancos de 10 de altura separados por bermas de anchura suficiente. La inclinación del talud es de 20°. Serán conformados en relleno mediante el vertido de estériles y rechazos.

- H= altura de banco máx; 10 m.
- ψt= ángulo de talud; 20°
- γ = Densidad del material 1,3 t/m^3.
- C = Cohesión suelo compactado 3 t/m^2.
- Ø = Ángulo de rozamiento interno efectivo 30°.

$$C/ (\gamma \times H \times tag\phi) = 0,400$$

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Dado que no se ha detectado nivel freático en el frente de explotación colindante, consideramos el talud completamente seco, tomando el Ábaco nº 1:

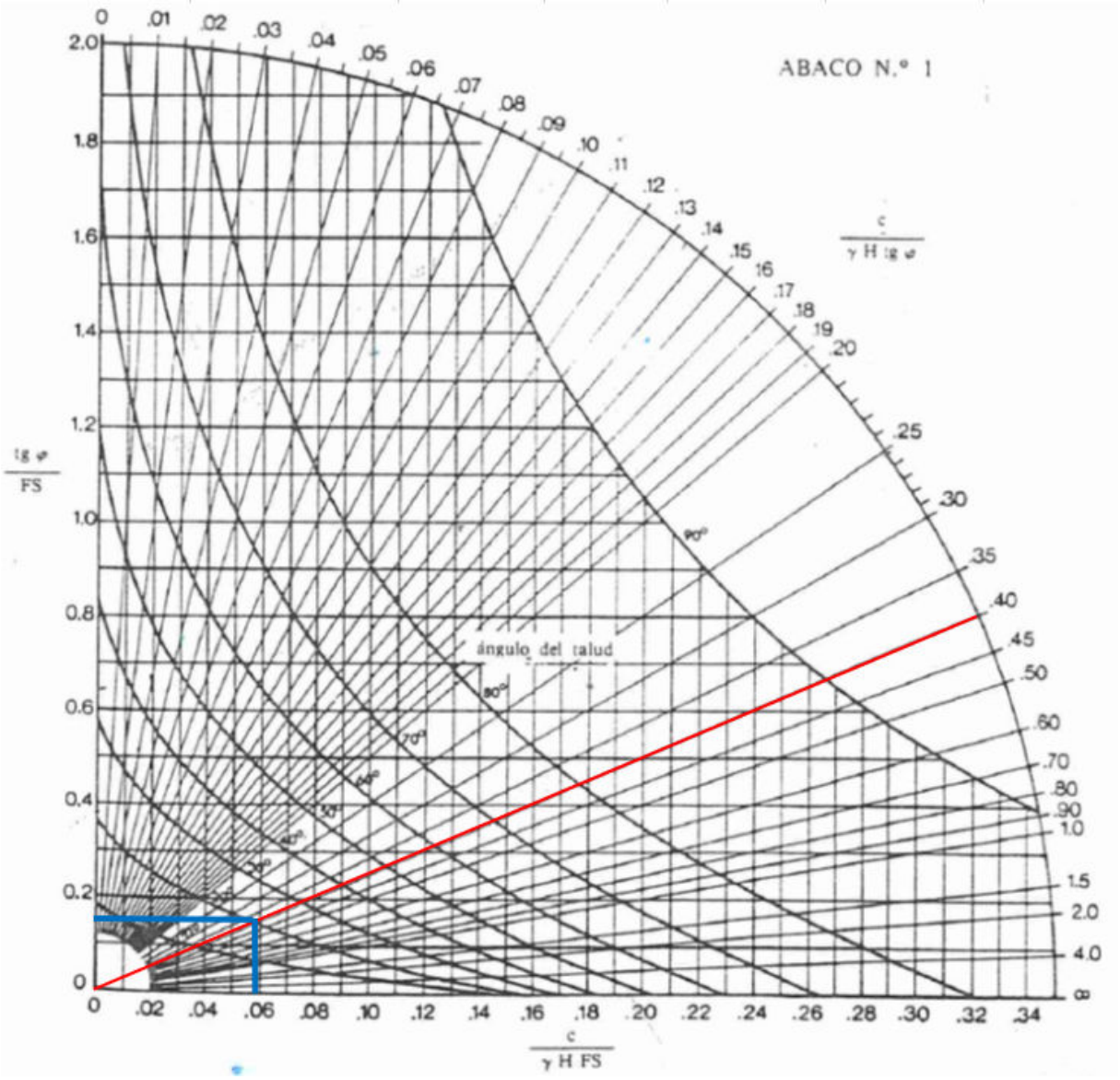


Figura nº 12. *Ábaco nº 1 de Hoek y Bray.*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Los valores del factor de Seguridad obtenidos son:

C/γ H tan ϕ	Tan ϕ / F	COEFICIENTE DE SEGURIDAD (F)
0,400	0,15	3,85

C/γ H tan ϕ	C/ γ H F	COEFICIENTE DE SEGURIDAD (F)
0,400	0,059	3,91

FS= 3,88

Si pasamos directamente a la situación de talud saturado, Ábaco nº 5:

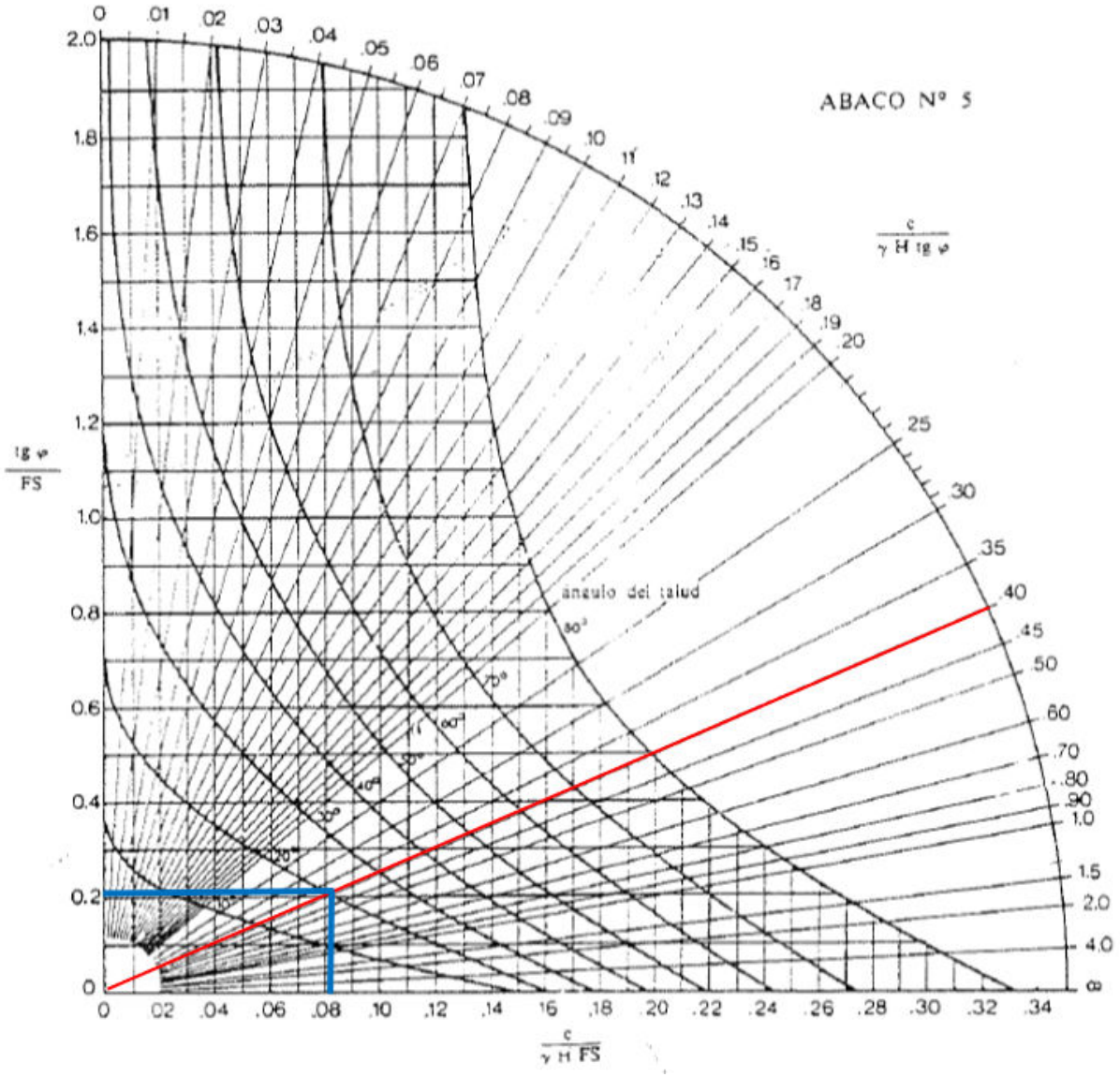


Figura nº 13. *Ábaco nº 5 de Hoek y Bray.*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Los valores del factor de Seguridad obtenidos son:

C/γ H tan ϕ	Tan ϕ / F	COEFICIENTE DE SEGURIDAD (F)
0,400	0,21	2,75

C/γ H tan ϕ	C/ γ H F	COEFICIENTE DE SEGURIDAD (F)
0,400	0,081	2,2,85

FS= 2,80

Como se puede observar, en las dos situaciones extremas de agua el coeficiente de seguridad es superior a 2. Estos coeficientes de seguridad elevados se ven favorecidos por el bajo ángulo de talud que se proyecta en relleno, lo que permite que, a pesar de tratarse de materiales sueltos, a priori, menos cohesivos, este tipo de taludes permanezca estable sin la necesidad de tomar medidas adicionales.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VISADO A00027-24

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

4.3.1.- Introducción

En minería a cielo abierto, las máquinas que se utilizan tienen un alto coste de fabricación, debido entre otros factores a los componentes especiales y calidad de los materiales empleados, y como es natural su precio de venta también es elevado. Esto exige que sea preciso alcanzar las producciones fijadas, a fin de amortizar las inversiones efectuadas y obtener unos costes de operación bajos, a través de unos altos rendimientos.

El conocimiento y control de los rendimientos es especialmente importante, pues con ellos se determina, en primer lugar, la capacidad de producción que es posible alcanzar, en segundo lugar, su efectividad y, por último, el potencial productivo y rentabilidad económica del proyecto.

Por otro lado, el conocimiento de los rendimientos es indispensable para llevar a cabo una planificación de los trabajos y para la selección de los equipos más adecuados, de su tamaño y número.

Es necesario exponer la metodología de cálculo de los rendimientos de diferentes equipos, teniendo en cuenta que el comportamiento de las máquinas, por su propio diseño tienen asignado un rendimiento teórico determinado. Pero además, el correcto funcionamiento de los equipos depende de la formación de los operadores, por lo que el rendimiento final del conjunto hombre-máquina es lo que se denomina rendimiento operativo.

[2] Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo abierto. ITGME. Carlos López Jimeno y otros.

Manual de transporte con volquetes y diseño de pistas mineras. Grupo de Proyectos de Ingeniería. E.T.S.I. Minas-UPM. Carlos López Jimeno y otros.

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

4.3.2.- Análisis del trabajo a realizar

A la hora de estimar el rendimiento de un equipo minero es preciso tener en cuenta los cuatro factores básicos de los cuales depende el desarrollo de la operación:

a. Componentes de tiempo del ciclo de trabajo.
b. Factores de eficiencia y organización
c. Factores de esponjamiento y densidades.
d. Capacidad nominal del equipo.

4.3.2.1.- COMPONENTES DE TIEMPO DEL CICLO DE TRABAJO

Los componentes principales de tiempo que se distinguen en el ciclo de trabajo en una explotación minera con equipos convencionales son los correspondientes a: carga, transporte, vertido, retorno, espera y maniobras. Cada una de estas operaciones es responsable de una parte de la duración total del ciclo básico de explotación.

Los factores que afectan a los tiempos parciales individuales son los siguientes:

A. Factores de carga
- Tamaño y tipo del equipo de carga.
- Tipo y condiciones del material a ser cargado.
- Capacidad de la unidad.
- Experiencia y destreza del operador.

B. Factores de transporte
- Capacidad y características del equipo.
- Distancia de transporte.
- Condiciones de la pista de rodadura.
- Pendientes.
- Factores secundarios que afectan a la velocidad de transporte.

C. Factores de vertido
- Destino del material: escombrera, acopio de mineral, tolva, etc
- Condiciones del área de vertido.
- Tipo y maniobrabilidad de la unidad de transporte.
- Tipo y condiciones del material.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

D. Factores de retorno

- Capacidad y rendimiento del equipo.
- Distancia de retorno.
- Condiciones de la pista de rodadura.
- Pendiente.
- Factores diversos que afectan a la velocidad de transporte.

E. Factores de espera y maniobra

- Maniobrabilidad del equipo.
- Dimensiones del área de trabajo.
- Tipo de máquina de carga.
- Localización del equipo de carga.
- Esperas en las proximidades de la unidad de carga o empujador.
- Esperas para depositar la carga en la tolva de entrada de la planta.

4.3.2.2.- FACTORES DE EFICIENCIA Y ORGANIZACIÓN

Una estimación en este campo debe indicar la producción media que puede dar un equipo a lo largo de un periodo de tiempo dilatado. Un cálculo demasiado optimista puede impedir alcanzar los niveles de producción previstos, y un número de máquinas insuficiente destinadas a llevar a cabo tal operación. Es necesario contemplar las pérdidas de tiempo o retrasos característicos de cualquier operación, tales como trabajos nocturnos, traslados del equipo de carga o cambios de tajo, interrupciones, malas condiciones climatológicas, tráfico, etc. o por factores tales como la experiencia del operador, equilibrio con los equipos auxiliares, como por ejemplo, tractores o empujadores en escombrera, etc.

Cada equipo debe considerarse como parte de un sistema, y como tal queda sometido a pérdidas de tiempo debidas a deficiencias en la dirección, supervisión, condiciones del trabajo, clima, etc. Estos retrasos y pérdidas de tiempo son los que caracterizan el factor conocido como eficiencia de la operación.

Por otro lado, es necesario tener en cuenta la disponibilidad mecánica o simplemente disponibilidad, definida como la disposición de los equipos para actuar durante el tiempo de trabajo programado, es decir, hay que considerar las pérdidas de horas de trabajo debidas a averías intempestivas y a reparaciones programadas o rutinas de mantenimiento.

Cuando no se disponga de experiencia suficiente en las labores proyectadas para estimar individualmente los factores anteriores se podrá tomar el producto de ambos, que se denomina "eficiencia operativa global":

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

EFICIENCIA OPERATIVA GLOBAL				
CONDICIONES DE TRABAJO	CALIDAD DE LA ORGANIZACIÓN			
	EXCELENTE	BUENA	REGULAR	DEFICIENTE
Excelentes	0,83	0,80	0,77	0,77
Buenas	0,76	0,73	0,70	0,64
Regulares	0,72	0,69	0,66	0,60
Malas	0,63	0,61	0,59	0,54

Si se tratara de un clima extremo en cuanto a pluviometría, o en un ambiente excesivamente polvoriento, con materiales densos y abrasivos, la calidad de la operación será deficiente y las prestaciones se verán afectadas de forma adversa debido a las malas condiciones de trabajo. No consideramos que sea nuestro caso.

Si la dirección y la supervisión son excelentes, con buenos talleres, y programas de mantenimiento preventivo adecuados, pérdidas de tiempo mínimas en el transporte, alta disponibilidad, etc., el tiempo efectivo de producción será alto. Por el contrario, una dirección y supervisión deficientes reducirán el tiempo real de producción y la capacidad de los equipos deberá ser incrementada para conseguir las producciones requeridas.

En nuestro caso, al a vista de los trabajos que ya se vienen desarrollando en la cantera consideramos que las condiciones de trabajo son buenas, al igual que la calidad de organización (por la experiencia del personal técnico y directivo de la empresa). Por tanto, tendremos una **eficiencia operativa del 0,73**.

4.3.2.3.- FACTORES DE ESPONJAMIENTO Y DENSIDADES

Cuando se excava un material, normalmente se fractura en partículas menores que no pueden ajustarse entre sí tanto como estaban en su estado natural. Esto da lugar a la existencia de huecos en el material, provocando un aumento de su volumen llamado “esponjamiento”. Para el cálculo de rendimientos y producciones es importante distinguir los conceptos de material in situ o en banco, y material suelto o esponjado.

Para medir el aumento de volumen se pueden utilizar diversos parámetros:

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

A.-Factor de conversión volumétrica "V". Es la relación entre el volumen en banco y el volumen suelto de una misma cantidad de material:

$$V = FCV = \frac{V_b}{V_s} = \frac{\frac{kg}{m^3}\,material\ suelto}{\frac{kg}{m^3}\,material\ en\ banco}$$

B.-Factor de esponjamiento "FE". Es el valor inverso del Factor de Conversión Volumétrica.

C.-Porcentaje de expansión "PE". Es el incremento de volumen del material al pasar de su estado natural en el banco al estado suelto en la pila o montón:

$$PE = \frac{V_s - V_b}{V_b} * 100 = \left(\frac{V_s}{V_b} - 1\right) * 100$$

La relación entre este coeficiente y los anteriores es:

$$PE = \left(\frac{1}{V} - 1\right) * 100 = (FE - 1) * 100$$

En nuestro caso estimamos un porcentaje de expansión PE del 35%, es decir, un Factor de Esponjamiento FE de 1,35. Factor de conversión volumétrica **V de 0,74.**

4.3.2.4.- COMPACTACIÓN

El volumen ocupado por el material en su estado suelto puede reducirse por medio de la compactación. El cociente entre la medida compactada y la medida en estado suelto se denomina "Factor de Compactación". Este factor no debe confundirse con la razón de compactación (metros cúbicos compactados / metros cúbicos en banco) que será mucho mayor.

La compactación es un proceso rápido por el que se comprime el suelo por eliminación del aire de los poros o huecos, pero sin que exista una eliminación de agua existente en los mismos.

Un proceso que a veces se confunde con la compactación es la consolidación, que es mucho más lento que el anterior, y que se produce por la acción del propio peso del material dando lugar ya a una expulsión de agua.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

En compactación, los factores que tienen una mayor influencia son:

- El tipo de material.
- La energía de compactación.
- La humedad de compactación.

4.3.2.5.- CAPACIDAD NOMINAL DEL EQUIPO

Todos los fabricantes de maquinaria indican las capacidades de sus unidades, generalmente, de dos formas distintas, en peso y en volumen. Por ejemplo, para un volquete determinado, un fabricante señala para su modelo que puede cargar 32 t de peso, pero también indica que puede acarrear 17,4, 23,5 o 29,4 m^3 de material. La primera cifra de volumen se refiere considerando la carga a ras, la segunda con la caja colmada con taludes de 2/1 y la tercera también colmada pero con talud 1/1, según es habitual siguiendo las normas SAE (Society Automotive Engineers).

Esto da una idea de lo que puede transportar una unidad de acarreo, en función de la densidad de cada material. A efectos de estimar las producciones horarias de los diferentes equipos debe tenerse en cuenta que cuando una máquina se sobrecarga los tiempos de trabajo dados por los fabricantes no se cumplirán, con lo que los rendimientos tenderán a disminuir a causa de que son muy importantes los descensos de velocidad de operación de tales unidades, sobre todo en los volquetes.

Asimismo, habrá que tener en cuenta que las sobrecargas gravan el consumo de combustible, aumentando el número e importancia de las reparaciones y obligando a un mantenimiento más cuidadoso, y en conjunto elevando los costes sin que se obtenga apenas ventaja de producción, aún en el mejor de los casos.

Para asegurarse de la adecuada capacidad volumétrica de una máquina, puede transformarse la carga nominal en kilogramos o toneladas a metros cúbicos sueltos, dividiendo por la densidad del material esponjado.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

4.3.3.- Estimación de la flota-método empírico O'Hara y Suboleski

De forma preliminar, O'Hara y Suboleski (1992) proponen un sencillo procedimiento para determinar, a partir de la producción diaria de estéril y mineral T_p expresada en toneladas día, el número de equipos de carga, el tamaño de los camiones más adecuados y la flota de éstos para unas condiciones medias habituales.

A. **Excavadoras**. El tamaño de excavadora óptimo, expresado en metros cúbicos de capacidad de cazo, se determina a partir de la producción diaria de estéril y mineral, con la expresión:

$S\ (m^3) = 0{,}116 * T_p^{0,4}$

$$T_p = \frac{131.750\ t\ /año}{220\ días\ /\ año} = 600\ t/día$$

$S = 0{,}116 * 600^{0,4} = 1{,}50\ m^3$

Cualquiera de las retroexcavadoras que se vienen utilizando para la extracción en la cantera SAN ROQUE (LIEBHERR R944C; Hyundai 140 LC9), cuenta con cazo de mayor capacidad (1,75 m^3) por lo que serán adecuadas a la producción anual estimada.

Figura nº 14. *Vista de la retroexcavadora Liebherr R944C y la Hyundai 140 LC9, en el frente de la cantera San Roque.*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
MZARA00027-24

Por otro lado, el número de equipos de carga que se requieren para dar la producción diaria indicada y teniendo éstos la capacidad calculada, se estima a partir de:

$$N_s = 0{,}009 \left(\frac{T_p^{0,8}}{S}\right)$$

$$N_s = 0{,}009 \left(\frac{600^{0,8}}{1{,}50}\right) = 1{,}00$$

Con un equipo de carga con cazo mínimo de 1,50 m^3 es suficiente para alcanzar la producción anual estimada.

B. **Unidades de transporte**. El tamaño óptimo de camión t, expresado en tonelaje medio a transportar, que se considera que está equilibrado con la capacidad de cazo de las excavadoras S (m^3), se determina con la expresión:

$t(t) = 11 * S^{1,1}$

$t = 11 * 1{,}50^{1,1} = 17{,}18$ t

Según las especificaciones técnicas de los camiones utilizados en la cantera SAN ROQUE (MAN TGA 350A; MAN TGA440O) la capacidad de la caja es de 18 m^3, lo que supone, para una densidad estimada del material suelto de 1,3 t/m^3, 23,4 t, por lo que la capacidad de los camiones utilizados es adecuada para las necesidades productivas estimadas.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Figura nº 15. *Vista de camión MAN, en el frente de la cantera San Roque.*

El número total de unidades de transporte N_t de la capacidad calculada, t, teniendo en cuenta que puede haber alguna unidad en reparación, se estima a partir de:

$$N_t = 0{,}245 * \left(\frac{T_p^{0,8}}{t}\right)$$

$$N_t = 0{,}245 * \left(\frac{600^{0,8}}{17{,}18}\right) = 2{,}38$$

En la cantera SAN ROQUE se dispone de 2 camiones. Con la experiencia acumulada en los años que lleva en explotación, se consideran suficientes para las necesidades productivas.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

4.3.4.- Selección equipos de arranque y carga

Dadas las características objeto del presente proyecto, el equipo redactor considera que la máquina de carga debe reunir como características principales:

- Versatilidad de trabajos (carga, arranque, limpieza, etc).
- Movilidad relativa. (Se proyecta trabajar en tajos grandes en periodos largos)
- Capacidad de carga del camión seleccionado en 6-7 ciclos.

Por todo ello, ya deducimos que necesitamos un retroexcavadora que nos va a permitir arrancar y cargar en el mismo ciclo, sobre materiales blandos o medios y nos va a permitir seleccionar en caso de aparición de zonas no deseables (estériles).

Las retroexcavadoras son las herramientas o maquinaria minera por excelencia en todas aquellas tareas en las que la selección de la materia prima sobre la productividad. La capacidad de arranque y de carga las hacen por sí solas autosuficientes en muchas de las labores propias de la minería, permitiendo a las otras maquinarias (palas) realizar labores de acondicionamiento y carga externa.

Cuando la explotación no requiere un excesivo grado de movilidad de tajo a tajo, una excavadora de cadenas puede ser la mejor opción. Las excavadoras de cadenas proporcionan tracción y flotación buenas en casi toda clase de terrenos. La potencia buena y constante con la barra de tiro proporciona excelente maniobrabilidad. El tren de rodaje de cadenas proporciona también buena estabilidad.

A la vista de la experiencia adquirida en la explotación de la cantera SAN ROQUE y otras del entorno, las retroexcavadoras de cadenas son las máquinas más adecuadas para el desarrollo de los trabajos extractivos.

Capacidad del cucharón.

La elección del correcto cucharón para la retroexcavadora es tan importante como que no le podamos sacar rendimiento a nuestra máquina por no llevar el apropiado cucharón. Una de las clasificaciones de los cazos de excavadoras para que conformen con la norma PCSA Nº 3 y la SAE J-296. Las capacidades de los cazos se clasifican colmados a ras de la manera siguiente:

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

- Capacidad a ras: el volumen de material dentro del contorno de las planchas laterales, delantera y trasera sin contar material en la plancha de derrame ni en los dientes.
- Capacidad colmado: el volumen del cucharón cargado a ras más el volumen del nivel a ras con un ángulo de reposo de 1:1 sin contar material en la plancha de derrame ni en los dientes.

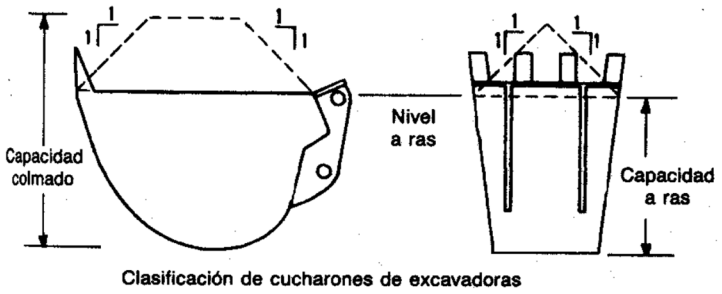


Figura nº 16. *Llenado del cazo.*

Fuerzas de ataque y de plegado.

La penetración del cucharón en un material se logra mediante la fuerza de plegado del cucharón (Fb) y la fuerza de empuje del brazo (Fs). Las fuerzas de excavación clasificadas son las fuerzas máximas que se pueden ejercer en el punto de corte más alejado. Se pueden calcular estas fuerzas aplicando presión hidráulica de alivio al cilindro que proporciona la fuerza de excavación.

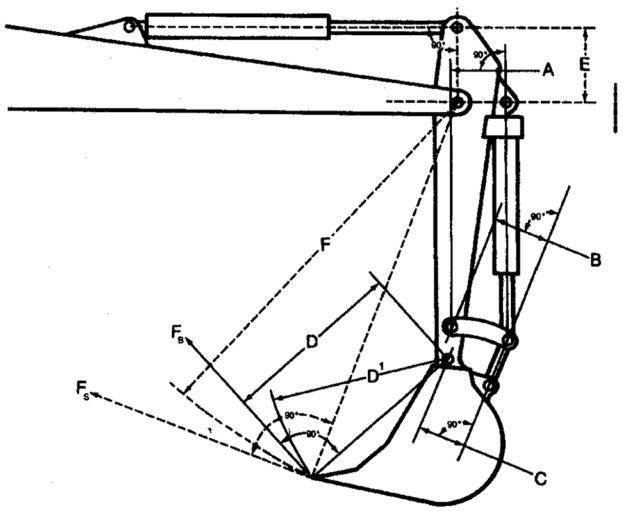


Figura nº 17. *Esquema del brazo.*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

$$Fb = \frac{Fuerza\ del\ cilindro\ del\ cucharón}{Longitud\ del\ brazo} * \frac{(Brazo\ A * Brazo\ C)}{Brazo\ B}$$

Donde:
Fb = Fuerza radial de los dientes obtenida del cilindro del cucharón.
Fuerza del cilindro = Presión x Área del émbolo del cilindro.
Brazo D = Radio de la punta del cucharón.

La fuerza máxima radial de los dientes por el cilindro del cucharón es la fuerza de excavación generado por el cilindro del cucharón, tangente al arco del radio D1. Se debe posicionar el cucharón para obtener el máximo momento. Se produce la máxima fuerza radial Fb cuando el factor Brazo A x Brazo C dividido por Brazo B representa el máximo.

Es muy importante en todo el trabajo con retroexcavadora la optimización de las operaciones de arranque y carga, dado que de ello depende la optimización y equilibrio del conjunto del ciclo operativo (transporte, descarga, etc). De los factores a tener en cuenta en esta optimización, están:

1. Altura de banco: para materiales estables o consolidados, la altura del banco debe de ser aproximadamente la misma que la longitud del brazo. La máquina considerada tiene un alcance de 10,85. En nuestro caso, la altura de banco será de 10 m.

2. Posición del camión: la mejor posición del camión de acarreo es cuando el borde de la caja del camión contra el banco está inmediatamente debajo del punto de articulación del brazo y pluma.

3. Zona de trabajo: para obtener máxima producción, la zona de trabajo debe estar limitada a 15° a cada lado del centro de la máquina o aproximadamente igual al ancho del tren de rodaje.

4. Angulo de giro: los camiones de acarreo se deben posicionar tan cerca como les sea posible a la línea media de la máquina.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

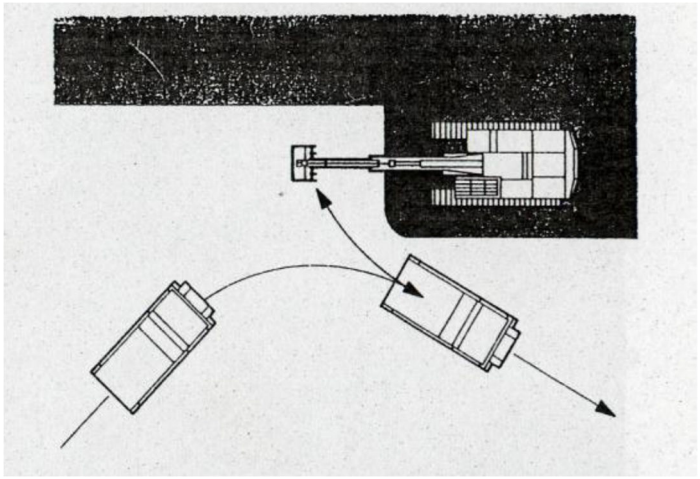


Figura nº 18. *Croquis posicionamiento camiones.*

5. Distancia desde la orilla: la máquina se debe posicionar de manera que el brazo quede en posición vertical cuando el cucharón esté completamente cargado. Si la máquina está más atrás, el corte no será suficiente y perderá tiempo al tener que sacar el cucharón hacia atrás. El operador debe de comenzar a mover la pluma hacia arriba cuando el cucharón completa el 75 % del plegado. Se debe alcanzar este punto cuando el brazo se acerca a la posición vertical.

4.3.4.1.- PRODUCCIÓN HORARIA EQUIPOS DE CARGA

Los sistemas de carga posibles son muy variados: excavadoras de cables e hidráulicas, palas de ruedas, dragalinas, etc. Las producciones horarias de estos equipos cíclicos se estiman con la siguiente expresión general:

$$P(m^3 s/h) = \frac{60 * C_c * E * F * H * A}{T_c}$$

$$P(m^3 b/h) = \frac{60 * C_c * E * F * H * A * V}{T_c}$$

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Donde:

C_c = Capacidad del cazo (m^3)

E = Factor de eficiencia (tanto por uno)

F = Factor de llenado del cazo (tanto por uno)

H = Factor de corrección por la altura de la pila de material. Para palas de ruedas se toma H =1

A = Factor de corrección por el ángulo de giro. Para las palas de ruedas se considera A = 1

V = Factor de conversión volumétrica

T_c = Ciclo de un cazo (min)

Capacidad de los cazos y factores de llenado

Con respecto a la capacidad de los cazos, ya se ha indicado anteriormente que se miden en función de los datos que facilita el propio constructor y de acuerdo a la norma SAE en lo referente a llenado.

El factor de llenado del cazo "F" se expresa como el porcentaje de la carga media sobre la teórica máxima posible, según las condiciones en que se encuentre el material apilado. En la siguiente tabla, se recogen algunos valores típicos según tres clases de material a cargar y el equipo que realiza dicha operación:

FACTOR DE LLENADO DE CAZO (F)		
ESTADO DEL MATERIAL A CARGAR	EQUIPO DE CARGA	
	Pala de ruedas	Excavadora
Fácilmente excavable	0,95-1,00	0,95-1,00
Excavabilidad media	0,80-0,95	**0,85-0,95**
Difícilmente excavable	0,50-0,80	0,75-0,85

Un aspecto importante a tener en cuenta en el grado de llenado es la influencia que tiene el tamaño del cazo con respecto a la granulometría media del material. Puede definirse, pues, el "Tamaño Relativo-TR" con la siguiente expresión:

$$TR = \frac{TA}{C}$$

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Donde:

TA = Tamaño absoluto del bloque

Muy pequeño < 5 cm

Mediano 5 cm – 30 cm

Muy grande 90 cm – 300 cm

C = Dimensión crítica del cazo del equipo de carga, relacionada con cualquiera de los lados de una cuchara aproximadamente cúbica.

Según Adler (1986), para las excavadoras los grados de llenado varían con el tamaño relativo de los bloques de acuerdo con los valores de la Tabla siguiente:

ROCA FRACTURADA O FRAGMENTADA		FACTOR DE LLENADO F
DESCRIPCIÓN	TAMAÑO RELATIVO TR	
Muy bien volados, suelos	≤ 0,125	0,8 - 1,0
Bien volado	0,125 - 0,25	**0,7 - 0,9**
Bloques gruesos de roca prevolada	0,25 - 0,50	0,5 - 0,8
Roca mal volada o fragmentada	≥ 0,5	0,4 - 0,6

En determinadas circunstancias el valor de "TR" debe modificarse en función de las características de los materiales y forma de trabajo. Por ejemplo, se pasa de una TR, de 1/4 a 1/2 cuando el material es pegajoso y se incrementan los tiempos de vertido, o se reduce el valor de "TR" de 1/2 a 1/4 si el método de arranque es dinámico, si las juntas están saturadas de agua que actúa como lubricante, si existen juntas orientadas oblicuamente a la dirección principal del movimiento, etc.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Tiempos de ciclo y factores de corrección

Los Tiempos de ciclo "Tc" de cada carga elemental que se deposita sobre la unidad de transporte están relacionados con las características del material a cargar y la capacidad de cazo de los equipos. En la Tabla siguiente se dan unos valores medios de esos tiempos, considerando que las palas describen el menor trayecto posible y que las excavadoras efectúan un giro de 90°.

TIEMPOS DE CICLO		
TAMAÑO DEL CAZO	**PALAS DE RUEDAS**	**EXCAVADORAS**
	Excavabilidad mala	
Menor de 3 m^3	0,60 min	0,45 min
4 m^3 – 8 m^3	1,00 min	0,60 min
9 m^3 – 23 m^3	1,50 min	1,00 min
	Excavabilidad media	
Menor de 3 m^3	**0,50 min**	**0,40 min**
4 m^3 – 8 m^3	1,00 min	0,50 min
9 m^3 – 23 m^3	1,00 min	0,80 min
	Excavabilidad buena	
Menor de 3 m^3	0,40 min	0,30 min
4 m^3 – 8 m^3	0,50 min	0,40 min
9 m^3 – 23 m^3	0,80 min	0,60 min

El factor de corrección por altura de carga, H, debe tenerse en cuenta cuando, por ejemplo, las excavadoras trabajan en bancos con una altura muy inferior o superior a la normal, bien, porque se trata del primer banco de apertura de una mina, porque extrae el paquete de mineral de menor potencia, etc.

En la Tabla siguiente se indican los factores de corrección para diferentes alturas, expresadas como un porcentaje de la altura óptima.

FACTOR DE CORRECCIÓN POR ALTURA DE CARGA				
% DE LA ALTURA ÓPTIMA	40 160	60 140	**80** **120**	100
FACTOR DE CORRECCIÓN H	0,80	0,91	**0,98**	1,00

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Los tiempos medios de ciclo de una excavadora se basan en un giro de la superestructura de 90° si el ángulo de giro es distinto debe introducirse un factor de corrección.

FACTOR DE GIRO							
ÁNGULO DE GIRO °	45	60	75	**90**	120	150	180
FACTOR DE GIRO A	1,19	1,11	1,05	**1,00**	0,91	0,83	0,77

Estimación producción horaria equipos de carga

$$P(m^3s/h) = \frac{60 * C_c * E * F * H * A}{T_c}$$

$$P(m^3b/h) = \frac{60 * C_c * E * F * H * A * V}{T_c}$$

Donde:

C_c = Capacidad del cazo (m^3), tomamos la capacidad óptima estimada; 1,50 m^3.
E = Factor de eficiencia (tanto por uno); 0,73.
F = Factor de llenado del cazo (Tanto por uno); 0,90.
H = Factor de corrección por la altura de la pila de material; 0,98.
A = Factor de corrección por el ángulo de giro; 1,00.
V = Factor de conversión volumétrica; 0,74.
T_c = Ciclo de un cazo (min); 0,40.

$$P\left(\frac{m^3s}{h}\right) = \frac{60 * 1{,}5 * 0{,}73 * 0{,}90 * 0{,}98 * 1{,}00}{0{,}40} = 145\ m^3s/h$$

$$P\left(\frac{m^3b}{h}\right) = \frac{60 * 1{,}5 * 0{,}73 * 0{,}90 * 0{,}98 * 1{,}00 * 0{,}74}{0{,}40} = 107\ m^3b/h$$

Para una densidad de 1,7 t/m^3 de material en banco, y 220 jornadas de trabajo anual se obtiene una producción de 320.000 t/año, con lo que la producción de la máquina es más que suficiente para las necesidades del proyecto.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

4.3.5.- Selección equipos de transporte

Dentro del capítulo arranque, carga y transporte de materiales en minería, el costo de este último supera en la mayoría de los casos, a los otros dos, por lo que la elección de las unidades de transporte apropiadas tiene una gran importancia en la rentabilidad de la explotación.

Para nuestro caso en particular, estos vehículos trasladarán directamente el material del frente a la tolva de entrada a planta ubicada en la misma Concesión.

En el transporte de materiales, pueden utilizarse diferentes tipos de máquinas. Generalmente la distancia del transporte decide la elección. También influyen la red de caminos existente o planificada, la sustentación del suelo, tipo de suelo, la cantidad de materiales que serán transportados y el equipo de carga, decide también el tipo de maquinaria que es más rentable. En definitiva, el objetivo es conseguir los transportes de masas al menor costo posible por metro cúbico y con la mejor economía.

En los trabajos de explotación que se viene desarrollando en la explotación se utilizan camiones de 3 ejes, que ofrecen rendimientos y niveles de producción adecuados para las previsiones establecidas, por lo que se seguirá utilizando los mismos equipos ya disponibles.

4.3.5.1.- PRODUCCIÓN HORARIA EQUIPOS DE TRANSPORTE

La producción horaria de un camión se determina mediante la expresión:

$$P(m^3 s/h) = \frac{60 * C_{v1} * E}{T_c}$$

$$P(t/h) = \frac{60 * C_{v2} * E}{T_c}$$

Donde:

$C_{v1,2}$ = Capacidad del camión (m^3 o t)
T_c = Tiempo de ciclo (min)
E = Eficiencia de la operación (tanto por uno)

El tiempo total de ciclo se obtiene sumando a los tiempos fijos de carga, maniobras, etc., los tiempos invertidos en el trayecto de ida cargado y en el de vuelta vacío.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://ctim-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

Tiempos fijos de carga, maniobras y descarga, y esperas

El tiempo de carga de un camión es función de la capacidad de la excavadora o pala que se utilice y de la duración del ciclo de las mismas. Este tiempo puede obtenerse a partir de las expresiones:

$$Tiempo\ de\ carga\ (\text{min}) = \frac{Capacidad\ del\ camión\ (m^3)}{Ritmo\ teórico\ de\ carga\ (m^3 s/min) * Factor\ de\ llenado\ del\ cazo}$$

$$Tiempo\ de\ carga\ (\text{min}) = \frac{Capacidad\ del\ camión\ (t)}{Ritmo\ teórico\ de\ carga\ (m^3 s/min) * Factor\ de\ llenado * Densidad\ material\ (t/m^3 s)}$$

A partir de la producción horaria estimada de los equipos de carga podemos obtener el ritmo teórico de carga:

$$Ritmo\ de\ carga = \frac{145\ m^3 s/h}{60\ min/h} = 2{,}42\ m^3 s/min$$

$$Tiempo\ de\ carga\ (\text{min}) = \frac{18\ m^3}{2{,}42\ m^3 s/h * 0{,}90} = 8{,}26\ min$$

Los restantes tiempos fijos se refieren a los invertidos en la descarga y maniobras, así como en las esperas frente a los equipos de carga. En la siguiente tabla se recogen los valores medios que se utilizan según las condiciones de operación:

TIEMPOS DE MANIOBRA, DESCARGA Y ESPERA PARA CAMIONES (min)		
CONDICIONES DE OPERACIÓN	**TIEMPO DE DESCARGA Y MANIOBRAS**	**TIEMPO DE ESPERA DEL EQUIPO DE CARGA**
Favorables	1,0	0,15
Medias	**1,3**	**0,30**
Desfavorables	1,5 a 2,0	0,50

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

Tiempos variables

Los tiempos de acarreo y retorno se calculan dividiendo la distancia de transporte entre las velocidades medias en ambos trayectos:

$$Tiempo\ de\ transporte\ (\min) = \\ = \frac{Distancia\ trayecto\ de\ ida\ (m)}{Velocidad\ media\ cargado\ (km/h) * 16{,}66} + \frac{Distancia\ trayecto\ de\ vuelta\ (m)}{Velocidad\ media\ vacío\ (km/h) * 16{,}66}$$

La distancia de trayecto la calculamos para el Sector 4, en el caso más desfavorable haciendo el recorrido por los caminos existentes, a una distancia de la tolva de la planta 2.150 m.

Debemos tener en cuenta que la totalidad del trayecto transcurre por caminos sin apenas pendiente en buenas condiciones, por lo que la velocidad máxima quedará limitada únicamente por las condiciones de seguridad al tratarse de caminos públicos de uso compartido, principalmente con vehículos agrícolas. La velocidad media del dúmper cargado se limita a 20 km/h, y vacío a 30 km/h para respetar las condiciones de seguridad de la vía.

$$Tiempo\ de\ transporte\ (\min) == \frac{2150\ m}{20\ km/h * 16{,}66} + \frac{2150\ m}{30\ km/h * 16{,}66} = 6{,}45\ \min + 4{,}30\ \min = 10{,}75\ min$$

Tiempos de ciclo unidades de transporte

Teniendo en cuenta los tiempos calculados:

T_c = Tiempo de carga + Tiempo de descarga y maniobra + Tiempo de espera + Tiempo de transporte

Tiempo de carga = 8,26 min
Tiempo de descarga y maniobra (condiciones medias) = 1,3 min
Tiempo de espera (condiciones medias) = 0,30 min
Tiempo de transporte = 10,75 min

T_c =8,26 + 1,3 + 0,30 + 10,75 = 20,61 min

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Estimación producción horaria equipos de transporte

$$P(m^3 s/h) = \frac{60 * C_{v1} * E}{T_c}$$

$$P(t/h) = \frac{60 * C_{v2} * E}{T_c}$$

Donde:

C_{v1} = Capacidad del camión (m^3), 18 m^3

C_{v2} = Capacidad del camión (t), 23,4 t.

T_c = Tiempo de ciclo (min), sumando los tiempos fijos más los variables, 20,61 min

E = Eficiencia de la operación (tanto por uno), 0,73

$$P(m^3 s/h) = \frac{60 * 18 * 0{,}73}{20{,}61} = 38{,}25\ m^3 s/h$$

$$P(t/h) = \frac{60 * 23{,}4 * 0{,}73}{20{,}61} = 49{,}73\ t/h$$

4.3.6.- Equilibrio entre el tamaño de los camiones y los equipos de carga

La elección del modelo idóneo para un equipo de camiones será aquel que sus dimensiones se acoplen perfectamente a la capacidad de carga, especialmente la anchura de cazo será inferior al 75% de la anchura de la caja, para facilitar la operación de carga y los rendimientos en caso de carga trasera de material.

Con el fin de desarrollar eficazmente el ciclo de explotación entre las unidades de carga y de transporte, debe existir entre éstas un cierto equilibrio. Una regla muy extendida es que el número de cazos de material que debe depositar el equipo de carga sobre la unidad de transporte debe estar comprendido entre 3 y 6. Esta relación de acoplamiento queda justificada por:

1. El tamaño de la caja no es demasiado reducido con respecto al del cazo, resultando así menores los derrames e intensidad de los impactos sobre la unidad de transporte.
2. El tiempo de carga no es demasiado pequeño, y por lo tanto, no se produce una mala saturación del equipo de carga.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

La siguiente gráfica muestra la relación entre las capacidades de los camiones y los equipos de carga:

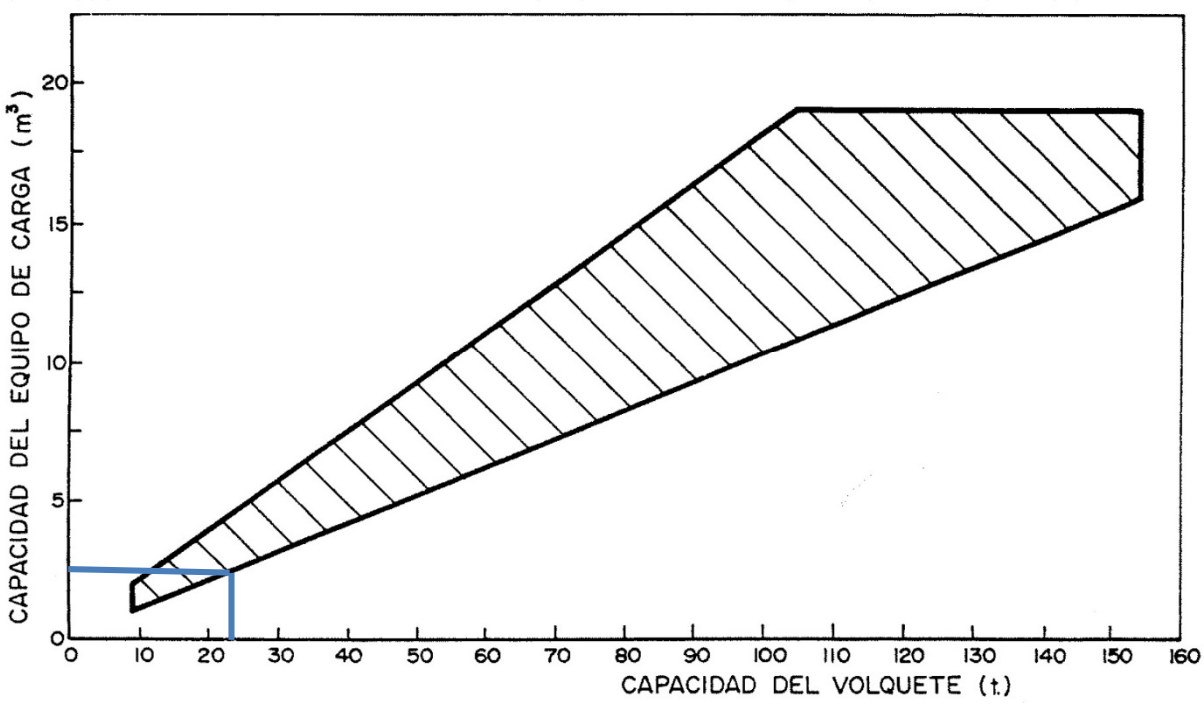


Figura nº 19. *Relación entre las capacidades de los volquetes y los equipos de carga.*

4.3.7.- Dimensionamiento de la flota de transporte

El número de unidades o tamaño de la flota requerido para realizar un trabajo depende de las necesidades de producción. Este número de camiones se calcula con la expresión:

$$Número\ de\ volquetes\ necesario = \frac{Producción\ horaria\ necesaria}{Producción\ horaria\ por\ unidad}$$

En nuestro caso para la producción bruta estimada es de 131.750 t/año, para unas 1.760 horas de trabajo al año, serían necesarias unas 74,86 t/h.

$$Número\ de\ volquetes\ necesario = \frac{74{,}86\ t/h}{49{,}73\ t/h} = 1{,}5\ unidades$$

Por lo que el número de unidades de transporte necesarias es de 2. Teniendo en cuenta que actualmente en la cantera SAN ROQUE se dispone de 2 camiones, se considera que el equipo de trabajo es suficiente para obtener la producción prevista.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

4.3.8.- Factor de acoplamiento entre la flota y los equipos de carga

El factor de acoplamiento nos indicará la relación entre la dimensión del equipo de carga y la del equipo de transporte. Así, para un FA = 1 (factor de acoplamiento), el acoplamiento es perfecto. Si es menor de 1 existirá un exceso de la capacidad de carga y por lo tanto la eficiencia del transporte es del 100 %, mientras que la de la carga es menor. Por el contrario, si el factor de acoplamiento es mayor de 1, la eficiencia de la carga es del 100% y la del transporte, por lo tanto, será menor.

La fórmula del factor de acoplamiento es:

$$FA = \frac{N * p * t}{n * T}$$

Donde:
N = Número total de camiones. En nuestro caso es 2.
n = Número total de unidades de carga. En nuestro caso es 1.
T = Tiempo de ciclo de cada camión. En nuestro caso 20,61 min
t = Tiempo de ciclo de cada cazo. En nuestro caso 0,40 min
p = Número de cazos necesarios para un camión. En nuestro caso 10.

$$FA = \frac{2 * 10 * 0{,}40}{1 * 20{,}61} = 0{,}39$$

En nuestro caso la eficiencia del transporte es del 100%, hay un exceso de la capacidad de carga. Esto permitirá a la unidad de carga disponer de tiempo para tareas de limpieza y selección en frente.

Podemos estimar el número máximo de unidades de transporte que deben utilizarse, asignando al factor de acoplamiento el valor de 1.

$$FA = \frac{N * p * t}{n * T} = 1$$

$$N = \frac{n * T}{p * t} = \frac{1 * 20{,}61}{10 * 0{,}40} = 5$$

Este número de camiones absorberá la producción estimada del equipo de carga, pero con un aumento del coste unitario de la tonelada extraída. Dado que los 2 dúmperes existentes actualmente en la cantera se consideran suficientes para alcanzar la producción anual prevista no se considera necesario aumentar la flota, a costa de mantener ciertos tiempos muertos de la unidad de carga.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

II. PROGRAMA GENERAL DE LA EXPLOTACIÓN

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

1.- PLANIFICACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
MZARA00027-24

La planificación combinada de la explotación y la restauración se basa en la producción anual que se pretende obtener y en los volúmenes de estériles obtenidos para cada una de las zonas.

La superficie de las nuevas áreas de afección de la C.E. “EL CASTELLAR” se han dividido en cuatro sectores que servirán para secuenciar la explotación de forma racional.

En cuanto a la secuencia de explotación establecida, se prevé comenzar por el sector 1 y avanzar hacia los siguientes de forma consecutiva.

1.1.- PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta el ritmo de explotación, en función de las reservas explotables y de acuerdo con el método de laboreo adoptado y de la morfología del yacimiento, según el programa que figura en el cuadro que se detalla a continuación.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

AÑO	ZONA	EXPLOTACIÓN en m³ NETOS	RESERVAS (m³ netos)	% de reservas
			1.820.148,00	100,00
1	Cantera San Roque	55.000,00	1.765.148,00	96,98
2		55.000,00	1.710.148,00	93,96
3		55.000,00	1.655.148,00	90,93
4		51.220,80	1.603.927,20	88,12
5	Sector 1	55.000,00	1.548.927,20	85,10
6		57.750,00	1.491.177,20	81,93
7		57.750,00	1.433.427,20	78,75
8		57.750,00	1.375.677,20	75,58
9		57.750,00	1.317.927,20	72,41
10		8.344,80 + 49.405,20	1.260.177,20	69,23
11	Sector 2	60.637,50	1.199.539,70	65,90
12		60.637,50	1.138.902,20	62,57
13		60.637,50	1.078.264,70	59,24
14		60.637,50	1.017.627,20	55,91
15		60.637,50	956.989,70	52,58
16		7.958,50 + 55.710,88	893.320,32	49,08
17	Sector 3	63.669,38	829.650,95	45,58
18		63.669,38	765.981,57	42,08
19		63.669,38	702.312,19	38,59
20		63.669,38	638.642,82	35,09
21		66.852,85	571.789,97	31,41
22		66.852,85	504.937,13	27,74
23		35.298,73 + 31.554,12	438.084,28	24,07
24	Sector 4	66.852,85	371.231,43	20,40
25		66.852,85	304.378,59	16,72
26		70.195,49	234.183,10	12,87
27		70.195,49	163.987,61	9,01
28		70.195,49	93.792,12	5,31
29		70.195,49	23.596,63	1,38
30		23.596,63	0,00	0,00
TOTAL		1.820.148,00		

Programación de las producciones.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VISA A00027-24

La nueva área de afección de la C.E. "EL CASTELLAR" cuenta con **cuatro sectores de explotación** delimitados.

La explotación se iniciará con los trabajos en el sector 1, y se continuará por el resto de los sectores consecutivamente.

1.2.1.- Sector 1

La superficie total del área definida en esta zona es de 32.762 m^2, si bien, teniendo en cuenta los macizos de protección necesarios la superficie explotable es de 31.994 m^2. Es el sector situado al este de la cantera.

La cota actual de los terrenos va de la 268 m.s.n.m. a la 275 m.s.n.m. La cota de explotación será de 258 m.s.n.m.

Los datos básicos referentes a reservas extraíbles se resumen en el siguiente cuadro:

		SECTOR 1
SUPERFICIE TOTAL DEFINIDA	m^2	32.762,00
SUPERFICIE EXPLOTABLE	m^2	31.994,00
COEFICIENTE DE EXPLOTABILIDAD	%	97,66
COTA NIVEL BASE DE EXPLOTACIÓN	m	258,00
POTENCIA MEDIA RECURSO	m	11,50
RESERVAS BRUTAS	m^3	367.931,00
COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO	%	80,00
RESERVAS NETAS	m^3	294.344,80
DENSIDAD	t/m^3	1,70
RESERVAS NETAS	t	500.386,16
RESERVAS BRUTAS	t	625.482,70

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

1.2.2.- Sector 2

La superficie total del área definida en esta zona es de 34.103 m^2, si bien, teniendo en cuenta los macizos de protección necesarios la superficie explotable es de 31.082 m^2. Es el sector ubicado al sureste de la cantera San Roque.

La cota actual de los terrenos va de la 273 m.s.n.m. a la 278 m.s.n.m. La cota de explotación será de 258 m.s.n.m.

Los datos básicos referentes a reservas extraíbles se resumen en el siguiente cuadro:

		SECTOR 2
SUPERFICIE TOTAL DEFINIDA	m^2	34.103,00
SUPERFICIE EXPLOTABLE	m^2	31.082,00
COEFICIENTE DE EXPLOTABILIDAD	%	91,14
COTA NIVEL BASE DE EXPLOTACIÓN	m	258,00
POTENCIA MEDIA RECURSO	m	14,50
RESERVAS BRUTAS	m^3	450.689,00
COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO	%	80,00
RESERVAS NETAS	m^3	360.551,20
DENSIDAD	t/m^3	1,70
RESERVAS NETAS	t	612.937,04
RESERVAS BRUTAS	t	766.171,30

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

1.2.3.- Sector 3

La superficie total del área definida en esta zona es de 33.391 m^2, si bien, teniendo en cuenta los macizos de protección necesarios la superficie explotable es de 31.539 m^2. Es la zona situada al suroeste de la cantera San Roque.

La cota actual de los terrenos va de la 278 m.s.n.m. a la 284 m.s.n.m. La cota de explotación será de 259 m.s.n.m.

Los datos básicos referentes a reservas extraíbles se resumen en el siguiente cuadro:

		SECTOR 3
SUPERFICIE TOTAL DEFINIDA	m^2	33.391,00
SUPERFICIE EXPLOTABLE	m^2	31.539,00
COEFICIENTE DE EXPLOTABILIDAD	%	94,45
COTA NIVEL BASE DE EXPLOTACIÓN	m	257,00
POTENCIA MEDIA RECURSO	m	19,00
RESERVAS BRUTAS	m^3	599.241,00
COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO	%	80,00
RESERVAS NETAS	m^3	479.392,80
DENSIDAD	t/m^3	1,70
RESERVAS NETAS	t	814.967,76
RESERVAS BRUTAS	t	1.018.709,70

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

1.2.4.- Sector 4

La superficie total del área definida en esta zona es de 96.728 m^2, si bien, teniendo en cuenta los macizos de protección necesarios la superficie explotable es de 83.864 m^2. Es la zona situada al noroeste de la cantera.

La cota actual de los terrenos va de la 267 m.s.n.m. a la 279 m.s.n.m. La cota de explotación será de 265 m.s.n.m.

Los datos básicos referentes a reservas extraíbles se resumen en el siguiente cuadro:

		SECTOR 4
SUPERFICIE TOTAL DEFINIDA	m^2	96.728,00
SUPERFICIE EXPLOTABLE	m^2	83.864,00
COEFICIENTE DE EXPLOTABILIDAD	%	86,70
COTA NIVEL BASE DE EXPLOTACIÓN	m	265,00
POTENCIA MEDIA RECURSO	m	7,00
RESERVAS BRUTAS	m^3	587.048,00
COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO	%	80,00
RESERVAS NETAS	m^3	469.638,40
DENSIDAD	t/m^3	1,70
RESERVAS NETAS	t	798.385,28
RESERVAS BRUTAS	t	997.981,60

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VISA A00027-24

El Cronograma de labores de Explotación-Restauración ayuda a planificar tanto las labores de extracción, como las labores de restauración de la superficie afectada por los trabajos mineros. En el cronograma se ha considerado toda la superficie afectada por la explotación.

El terreno final quedará aproximadamente 11,0 m de media más bajo que el terreno actual, generando una plataforma y taludes laterales, con pendientes para la correcta escorrentía de las aguas. Se suavizarán los taludes del área de afección para que así quede el terreno uniforme sin cambios bruscos.

La explotación y restauración se realizará en cuatro fases:

- Inicialmente se explotará el Sector 1.
  Paralelamente se realizarán trabajos de restitución en la zona sur de la cantera San Roque.
- La explotación avanzará al Sector 2.
  Al mismo tiempo se podrá avanzar en la restitución de la zona este de la cantera San Roque y el Sector 1.
- La explotación avanzará sucesivamente al Sector 3.
  Simultáneamente se realizará la restitución de la zona oeste de la cantera y el Sector 2.
- La explotación pasará al Sector 4.
  Paralelamente se realizará la restauración del Sector 3 y la zona suroeste de la cantera San Roque.
- Finalmente, se llevará a cabo la restauración del último Sector, así como el área de la plaza de acopios, planta y maquinaria.

En la medida de lo posible, la restauración del terreno se realizará a medida que se va explotando, intentando reducir el periodo de tiempo de los acopios de tierra vegetal y minimizando el tiempo entre la retirada y el extendido.

Como norma general el relleno y restauración se irá llevando a cabo una vez alcanzado el fondo de la explotación, a medida que el hueco operacional mínimo necesario lo permita.

Los terrenos, caminos e infraestructuras colindantes a la explotación no sufrirán daño alguno en la explotación ni en la restauración, ya que se dejan los perímetros de protección necesarios.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO MINAS
E-VISADO visado.e-visado.net/validacion.aspx
17/07/2024
VEARA00027/24

Calendario de explotación																	
			Avance temporal de los trabajos (por años) =>														
Fase	Sector	Tarea	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1ª	San Roque	Expl.	68.750	68.750	68.750	64.026												
		Rest.																
2ª	Sector 1	Expl.					68.750	72.188	72.188	72.188	72.188	10.431						
	San Roque	Rest.																
3ª	Sector 2	Expl.										61.757	75.797	75.797	75.797	75.797	75.797	9.948
	San Roque	Rest.																
	Sector 1	Rest.																
4ª	Sector 3	E xpl.																69.639
	Sector 2	Rest.																
	San Roque	Rest.																
5ª	Sector 4	E xpl.																
	Sector 3	Rest.																
	San Roque	Rest.																
	Sector 4	Rest.																
6ª	San Roque	Rest.																
	Sector 4	Rest.																
Producción (t)			68.750	68.750	68.750	64.026	68.750	72.188	72.188	72.188	72.188	72.188	75.797	75.797	75.797	75.797	75.797	79.587

Calendario de explotación			Calendario de explotación														Producción bruta (m3)
			Avance temporal de los trabajos (por años) =>														
Fase	Sector	Tarea	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1ª	San Roque	Expl.																270.276
		Rest.																
2ª	Sector 1	Expl.																367.931
	San Roque	Rest.																
3ª	Sector 2	Expl.																450.689
	San Roque	Rest.																
	Sector 1	Rest.																
4ª	Sector 3	E xpl.	79.587	79.587	79.587	79.587	83.566	83.566	44.123									599.241
	Sector 2	Rest.																
	San Roque	Rest.																
5ª	Sector 4	E xpl.							39.443	83.566	83.566	87.744	87.744	87.744	87.744	29.496		587.048
	Sector 3	Rest.																
	San Roque	Rest.																
	Sector 4	Rest.																
6ª	San Roque	Rest.																
	Sector 4	Rest.																
Producción (t)			79.587	79.587	79.587	79.587	83.566	83.566	83.566	83.566	83.566	87.744	87.744	87.744	87.744	29.496		2.275.185

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl1276202417712322 8 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

2.- ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VISA A00027-24

Los estudios de evaluación de inversiones en minería, al igual que en otros sectores productivos, tienen como fin cuantificar la contribución, por medio de los servicios o productos que generan, a los objetivos empresariales, entre los cuales la rentabilidad es uno de los esenciales.

Se trata pues, de averiguar si la puesta en marcha del proyecto es viable técnicamente, remunera el capital invertido en cuantía suficiente, así como establecer una valoración económica del derecho de aprovechamiento.

Para evaluar esta inversión se determinarán una serie de flujos de fondos positivos y negativos a lo largo de una serie de años. Las cuantías de dichos flujos y su escalonamiento en el tiempo determinan el posible atractivo económico del proyecto.

Dado que los flujos de fondos se distribuirán a lo largo del tiempo, para que el análisis económico sea completo y acertado, será indispensable considerar el valor temporal del dinero, lo cual supone afirmar que una suma de dinero debe estar referida siempre a una fecha para poder determinar su valor económico.

2.1.1.- Flujo de caja o cash flow

El flujo de caja o “Cash-Flow” es el movimiento de fondos de ingresos y gastos del proyecto a lo largo de la vida operativa a periodos temporales, en este caso un año.

Será el resultado de restar a los ingresos por ventas todos los gastos, amortizaciones, impuestos e inversiones realizadas en cada año.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Según el siguiente esquema:

<table>
<tr><td colspan="2">INGRESOS</td><td rowspan="2">RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS</td><td rowspan="3">RESULTADO DESPUÉS DE IMPUESTOS</td><td rowspan="3">TOTAL ENTRADAS (CASH FLOW ECONÓMICO)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">- COSTES DE OPERACIÓN</td><td>GASTOS</td></tr>
<tr><td>+ AMORTIZACIONES</td></tr>
<tr><td colspan="3">- IMPUESTOS (25 %)</td></tr>
<tr><td colspan="4">+ AMORTIZACIONES</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">-INVERSIONES</td><td>- TOTAL SALIDAS</td></tr>
<tr><td colspan="5">CASH-FLOW FINANCIERO</td></tr>
</table>

La valoración económica se basa en los parámetros económicos: Valor Actualizado Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR).

2.1.2.- Valor actualizado neto (VAN)

Mediante este parámetro se puede determinar la aceptación o no de un proyecto desde el punto de vista económico, de forma que, si al actualizar sus flujos de fondos aplicando una rentabilidad mínima aceptable (RMA), la suma algebraica (VAN) de los valores así obtenidos es positiva. Esto significa que la inversión en el proyecto considerado es más ventajosa que en la mejor de las otras oportunidades de inversión de la empresa, por lo que el patrimonio neto de la empresa experimentará un aumento mayor que si se hiciera en la mejor de las otras oportunidades de inversión.

Para calcular el VAN se necesita actualizar los flujos de fondos, es decir, se necesita calcular el valor a día de hoy de una serie de flujos que se van a obtener en los años futuros.

La fórmula que permite actualizar el flujo de fondo obtenido el año n será la siguiente:

$$F_a = \frac{F_n}{(1+i)^n}$$

Donde:

- F_n: es el flujo de fondo que se obtendrá el año n
- F_a: es el valor del flujo de fondo F_n actualmente
- i: tasa o tipo de actualización

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Por tanto, el VAN para un proyecto que dure n años se obtendrá de la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum_{j=0}^{j=n} \frac{Fj}{(1+i)^j}$$

En cuanto a la rentabilidad mínima aceptable (RMA), se suele considerar el coste de oportunidad del capital, representado por la rentabilidad de otras oportunidades de inversión existentes y no explotadas. También puede tomarse como el valor del capital para la empresa, ya que representa el fruto que podría obtener mediante su inversión.

2.1.3.- Tasa Interna de Retorno (TIR)

Se define como aquélla a la que el proyecto remunera los fondos invertidos en él, de modo que, al final de la vida del mismo, se hayan recuperado dichos fondos y los intereses devengados cada año por el saldo acumulado pendiente de recuperación.

La definición algebraica de la TIR es inmediata; es aquel valor de la tasa de actualización que hace igual a cero el flujo de fondos acumulado actualizado al final de la vida del proyecto.

Conocida la TIR, el criterio de decisión será el de aceptar económicamente todo proyecto cuya TIR sea mayor que la rentabilidad mínima aceptable (RMA). Como la RMA es la TIR de la mejor oportunidad de inversión disponible, si la TIR de un nuevo proyecto es mayor que la RMA, es preferible invertir en este último.

2.1.4.- Periodo de retorno

El modelo económico de un proyecto es una sucesión de flujos de fondos C_0, C_1, C_2, ... en el tiempo. Es útil ir sumando algebraicamente los flujos sucesivos, de modo que esta suma se inicia con valores negativos, ya que en las primeras fases del proyecto suelen prevalecer los desembolsos. Cuando el proyecto empieza a generar fondos netos positivos, comienza a disminuir ese total acumulado negativo. Al ir sumando flujos positivos, existirá un determinado momento en el que se compensen los flujos negativos iniciales, es decir, se compensa la inversión. Por tanto, se define Período de Retorno o “Payback time” como el tiempo necesario para recuperar justamente el capital invertido.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

La regla de decisión es simple: entre varios proyectos mutuamente excluyentes, se prefiere el de menor período de retorno.

Muchas empresas, sobre todo medianas y pequeñas, no tienen capacidad financiera suficiente para superar un período de retorno largo, aunque se trate de un proyecto muy rentable. Por ello, se suelen preferir los proyectos que se reembolsan en un máximo de tres o cuatro años.

2.2.- HIPÓTESIS DE PARTIDA

A partir de los datos expuestos en el proyecto de explotación presentado se pretende con este informe justificar la viabilidad económica del presente proyecto. Teniendo en cuenta que en el apartado correspondiente de la Memoria ya se acreditó dicha viabilidad teniendo considerando costes frente a ingresos, en el presente informe se contemplan otras variables como la vida útil del proyecto, inversiones o la revisión de precios en función de la variación del IPC.

Para determinar la viabilidad económica de la inversión propuesta, se plantea como alternativa al balance de costes unitarios frente a los beneficios, una evaluación y determinación de índices como la TIR y el VAN, a efectos de cuantificar el interés de la misma. Para ello, se parte de los flujos de caja generados por la actividad minera, teniendo en cuenta las partidas de gastos e ingresos que se originarán durante el período de explotación que, en función del volumen de reservas y el ritmo de extracción definido en el proyecto, será de 30 años.

Para calcular el flujo de caja del proyecto en el período de explotación, previamente vamos a determinar los inputs económicos generados en cada momento. Dentro de estos inputs se incluirán tanto los costes derivados del proceso de explotación como aquellas partidas directamente relacionadas con la inversión.

2.2.1.- Vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto es de 30 años, ya que son éstos los años en los que existen expectativas de extracción de material.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

2.2.2.- Inversión

A efectos de evaluar la viabilidad económica de la explotación, en las condiciones más desfavorables se realizan los cálculos en el supuesto de que 1 equipo de maquinaria formado por retroexcavadora, pala cargadora y dos camiones debe ser repuesta en el primer año de actividad de la reclasificación.

La estimación de los costes de adquisición de la maquinaria necesaria para la explotación de la cantera se detalla a continuación:

RECLASIFICACIÓN EL CASTELLAR			
MEDIO DE PRODUCCIÓN MATERIALES			
EQUIPOS PARA EL LABOREO	UNIDADES	PRECIO UNITARIO (€)	PRECIO TOTAL (€)
Retroexcavadora LIEBHERR R944C	1	155.000,00	155.000,00
Pala de ruedas LIEBHERR L55	1	122.000,00	122.000,00
Camión MAN TGA con remolque	2	110.000,00	220.000,00
		TOTAL	**497.000,00**

Para la inversión en maquinaria se considera una amortización lineal en 10 años lo que supone un 10% anual. Se considera además necesaria una inversión de reposición cada 10 de años valorada en el 50 % de la inversión inicial.

Para las inversiones debemos considerar así mismo sus gastos financieros en un 7% del valor pendiente de amortización.

Por otra parte, debe tenerse en cuenta que se cuenta con una planta de áridos existente y en funcionamiento. A efectos de valorar la incidencia de estos equipos se ha valorado en **650.000 €.** De los cuales será necesario hacer reposiciones del 10% cada 10 años. Estas reposiciones serán amortizadas de forma lineal en 10 años.

2.2.3.- Producciones

Se prevé una producción inicial de 68.750 m^3 brutos (55.000 m^3 netos), con incrementos del 5% cada 5 años de vida. Con esta progresión, la producción anual media se estima en 77.500 m^3 brutos en frente (62.000 m^3 netos) que suponen 105.400 t netas.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

2.2.4.- Costes de explotación

Aparte de las inversiones, la extracción del material tendrá unos gastos de explotación anuales. Estos se determinan a partir del proceso de producción descrito y en ellos están incluidos el personal, el mantenimiento, gasoil, los gastos generales. Según la distribución de costes del proyecto de explotación.

COSTES DE EXPLOTACIÓN DE LA C.E. "EL CASTELLAR"		
Gastos generales		
Dirección facultativa, autorizaciones, planes de labores	0,08	€/m³
Administración e impuestos	0,04	€/m³
Imprevistos y diversos	0,06	€/m³
SUBTOTAL GASTOS GENERALES	**0,18**	**€/m³**
Labores preparatorias		
Acondicionamiento de caminos, pistas	0,10	€/m³
Desbroce y recogida de tierra vegetal	0,13	€/m³
SUBTOTAL LABORES PREPARATORIAS	**0,23**	**€/m³**
Arranque y Carga		
Arranque con medios mecánicos y carga en frente	2,93	€/m³
SUBTOTAL ARRANQUE, CRIBADO Y CARGA	**2,93**	**€/m³**
Tratamiento		
Tratamiento cribado, lavado	0,57	€/m³
Labores auxiliares	0,17	€/m³
SUBTOTAL TRATAMIENTO	**0,74**	**€/m³**
Restauración y Rehabilitación		
Restitución de huecos con estériles	0,25	€/m³
Rehabilitación y modelado con tierras en áreas restituidas	0,22	€/m³
SUBTOTAL REHABILITACIÓN Y RESTAURACIÓN	**0,47**	**€/m³**
Mantenimiento y vigilancia		
Conservación	0,08	€/m³
Vigilancia	0,07	€/m³
SUBTOTAL CONSERVACIÓN Y VIGILANCIA	**0,15**	**€/m³**
Seguridad		
Documento de seguridad y salud	0,05	€/m³
Prevención y diversa seguridad	0,10	€/m³
SUBTOTAL SEGURIDAD	**0,15**	**€/m³**
TOTAL COSTE m³	**4,85**	**€/m³**

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

2.2.5.- Ingresos

La reclasificación proporcionará a "PERGA, TRANSPORTES Y EXCAVACIONES, S.L." un recurso en forma de áridos de diferentes granulometrías, con un valor medio establecido en 5,73 €/t (9,74 €/m^3).

A efectos de evaluar la viabilidad de la explotación, consideramos como si la mercantil tuviera que adquirir este material al precio de mercado indicado.

2.2.6.- Variable IPC. Revisión precios

La variable IPC, revisión de precios en este tipo de negocio se ve afectada por la alta volatilidad de dicha variable en el tiempo, donde puede observarse periodos de IPC nulos /negativos, con ciclos de IPC superiores al 4%.

Tomando como fuente el Instituto Nacional de Estadística y sobre un periodo de 30 años, el IPC ha tenido una variación de145,7%.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl1276202417712322 8 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Cálculo de variaciones del Indice de Precios de Consumo (sistema IPC base 2011)

Variación del Índice General por Comunidades Autónomas según el sistema IPC base 2011 desde **Junio de 1994** hasta **Mayo de 2024**

INDICE	PORCENTAJE (%)
Nacional	108,4
Andalucía	103,8
Aragón	106,5
Asturias, Principado de	105,8
Balears, Illes	113
Canarias	92
Cantabria	107,4
Castilla y León	109
Castilla-La Mancha	109,1
Cataluña	120,2
Comunitat Valenciana	105,5
Extremadura	98,6
Galicia	110,5
Madrid, Comunidad de	100,6
Murcia, Región de	113,9
Navarra, Comunidad Foral de	112,6
País Vasco	116,3
Rioja, La	119,1
Ceuta	93,5
Melilla	106,6

Atendiendo a las variaciones anuales, la variación media anual en Aragón para el período de los últimos 30 años es de 2,46 %:

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

VARIACIÓN IPC ANUAL NACIONAL Y ARAGÓN - AÑOS junio 1994-mayo 2024		
PERIODO	**VARIACIÓN NACIONAL**	**VARIACIÓN ARAGÓN**
1994-1995	5,1	4,9
1995-1996	3,8	3,8
1996-1997	1,5	1,6
1997-1998	2,0	1,4
1998-1999	2,2	2,3
1999-2000	3,1	2,9
2000-2001	4,2	4,3
2001-2002	3,6	3,6
2002-2003	2,7	2,6
2003-2004	3,4	3,0
2004-2005	3,1	3,2
2005-2006	4,0	4,3
2006-2007	2,3	2,5
2007-2008	4,6	4,9
2008-2009	-0,9	-0,9
2009-2010	1,8	1,8
2010-2011	3,5	3,4
2011-2012	1,9	1,9
2012-2013	1,7	1,6
2013-2014	0,2	0
2014-2015	-0,2	-0,4
2015-2016	-1,0	-1,1
2016-2017	1,9	1,8
2017-2018	2,1	2,1
2018-2019	0,8	0,8
2019-2020	-0,9	-1,3
2020-2021	2,7	3,2
2021-2022	8,70	9,30
2022-2023	3,20	2,60
2023-2024	3,60	3,60
MEDIA	**2,49**	**2,46**

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Una vez calculados los flujos generados, se pueden determinar los índices de rentabilidad a partir de un estudio de los Criterios de Rentabilidad Simple, es decir, la Tasa Interna de Retorno (TIR), y el Valor Actualizado Neto (VAN).

En las tablas de las páginas siguientes se condensa la información relativa al cálculo de los índices:

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

INGRESOS

Año	Producción (m^3)	Evolución IPC previsto	Evolución IPC acumulado	Valor medio	Valor
1	55.000	2,46%	2,46%	9,74	535.700
2	55.000	2,46%	2,52%	9,99	549.184
3	55.000	2,46%	2,58%	9,99	549.515
4	51.221	2,46%	2,64%	10,00	512.072
5	55.000	2,46%	2,71%	10,00	550.202
6	57.750	2,46%	2,77%	10,01	578.086
7	57.750	2,46%	2,84%	10,02	578.469
8	57.750	2,46%	2,91%	10,02	578.862
9	57.750	2,46%	2,98%	10,03	579.264
10	57.750	2,46%	3,06%	10,04	579.677
11	60.638	2,46%	3,13%	10,05	609.104
12	60.638	2,46%	3,21%	10,05	609.558
13	60.638	2,46%	3,29%	10,06	610.024
14	60.638	2,46%	3,37%	10,07	610.501
15	60.638	2,46%	3,45%	10,08	610.990
16	63.669	2,46%	3,54%	10,08	642.065
17	63.669	2,46%	3,62%	10,09	642.603
18	63.669	2,46%	3,71%	10,10	643.155
19	63.669	2,46%	3,80%	10,11	643.721
20	63.669	2,46%	3,90%	10,12	644.300
21	66.853	2,46%	3,99%	10,13	677.138
22	66.853	2,46%	4,09%	10,14	677.777
23	66.853	2,46%	4,19%	10,15	678.431
24	66.853	2,46%	4,29%	10,16	679.101
25	66.853	2,46%	4,40%	10,17	679.788
26	70.195	2,46%	4,51%	10,18	714.516
27	70.195	2,46%	4,62%	10,19	715.273
28	70.195	2,46%	4,73%	10,20	716.049
29	70.195	2,46%	4,85%	10,21	716.843
30	23.597	2,46%	4,97%	10,22	241.245
TOTAL	**1.820.148**				**18.353.212**

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

GASTOS

Año	Gastos generales	Labores preparatorias	Arranque y carga	Tratamiento	Restauración y rehabilitación	Mantenimiento y vigilancia	Seguridad	Total Costes
1	10.143	12.809	165.261	41.503	26.485	8.453	8.453	273.106
2	10.149	12.817	165.358	41.527	26.501	8.458	8.458	273.267
3	10.155	12.824	165.458	41.552	26.517	8.463	8.463	273.432
4	9.463	11.951	154.184	38.721	24.710	7.886	7.886	254.801
5	10.168	12.840	165.665	41.604	26.550	8.473	8.473	273.774
6	10.683	13.491	174.060	43.713	27.895	8.903	8.903	287.648
7	10.690	13.500	174.176	43.742	27.914	8.909	8.909	287.839
8	10.698	13.509	174.294	43.771	27.933	8.915	8.915	288.034
9	10.705	13.519	174.415	43.802	27.952	8.921	8.921	288.235
10	10.713	13.528	174.539	43.833	27.972	8.927	8.927	288.440
11	11.257	14.215	183.400	46.058	29.392	9.380	9.380	303.082
12	11.265	14.226	183.537	46.092	29.414	9.387	9.387	303.308
13	11.274	14.236	183.677	46.128	29.436	9.395	9.395	303.540
14	11.282	14.248	183.820	46.164	29.459	9.402	9.402	303.777
15	11.291	14.259	183.968	46.201	29.483	9.409	9.409	304.021
16	11.866	14.984	193.324	48.550	30.983	9.888	9.888	319.483
17	11.876	14.997	193.486	48.591	31.009	9.896	9.896	319.751
18	11.886	15.010	193.653	48.633	31.035	9.905	9.905	320.026
19	11.896	15.023	193.823	48.676	31.062	9.914	9.914	320.307
20	11.907	15.036	193.997	48.719	31.090	9.922	9.922	320.595
21	12.514	15.803	203.885	51.202	32.675	10.428	10.428	336.935
22	12.526	15.818	204.077	51.251	32.706	10.438	10.438	337.253
23	12.538	15.833	204.274	51.300	32.737	10.448	10.448	337.579
24	12.550	15.849	204.476	51.351	32.770	10.458	10.458	337.912
25	12.563	15.865	204.683	51.403	32.803	10.469	10.469	338.254
26	13.205	16.675	215.139	54.029	34.479	11.004	11.004	355.534
27	13.219	16.693	215.367	54.086	34.515	11.015	11.015	355.911
28	13.233	16.711	215.601	54.145	34.553	11.027	11.027	356.297
29	13.248	16.729	215.840	54.205	34.591	11.040	11.040	356.692
30	4.458	5.630	72.638	18.242	11.641	3.715	3.715	120.040
TOTAL	**339.420**	**428.627**	**5.530.073**	**1.388.792**	**886.262**	**282.850**	**282.850**	**9.138.873**

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

INVERSIONES Y AMORTIZACIONES

Año	Inversión inicial	Amortización inversión inicial	Inversión de reposición	Amortización inversión de reposición	Inversión total	Valor pendiente de amortizar	Gastos financieros (7 %)	Total amortizaciones	Total Amortizaciones e intereses
1	497.000	49.700	65.000	6.500	562.000	562.000	39.340	56.200	95.540
2	0	49.700	0	6.500	0	505.800	35.406	56.200	91.606
3	0	49.700	0	6.500	0	449.600	31.472	56.200	87.672
4	0	49.700	0	6.500	0	393.400	27.538	56.200	83.738
5	0	49.700	0	6.500	0	337.200	23.604	56.200	79.804
6	0	49.700	0	6.500	0	281.000	19.670	56.200	75.870
7	0	49.700	0	6.500	0	224.800	15.736	56.200	71.936
8	0	49.700	0	6.500	0	168.600	11.802	56.200	68.002
9	0	49.700	0	6.500	0	112.400	7.868	56.200	64.068
10	0	49.700	0	6.500	0	56.200	3.934	56.200	60.134
11	0	0	313.500	31.350	313.500	313.500	21.945	31.350	53.295
12	0	0	0	31.350	0	282.150	19.751	31.350	51.101
13	0	0	0	31.350	0	250.800	17.556	31.350	48.906
14	0	0	0	31.350	0	219.450	15.362	31.350	46.712
15	0	0	0	31.350	0	188.100	13.167	31.350	44.517
16	0	0	0	31.350	0	156.750	10.973	31.350	42.323
17	0	0	0	31.350	0	125.400	8.778	31.350	40.128
18	0	0	0	31.350	0	94.050	6.584	31.350	37.934
19	0	0	0	31.350	0	62.700	4.389	31.350	35.739
20	0	0	0	31.350	0	31.350	2.195	31.350	33.545
21	0	0	248.500	24.850	248.500	248.500	17.395	24.850	42.245
22	0	0	0	24.850	0	223.650	15.656	24.850	40.506
23	0	0	0	24.850	0	198.800	13.916	24.850	38.766
24	0	0	0	24.850	0	173.950	12.177	24.850	37.027
25	0	0	0	24.850	0	149.100	10.437	24.850	35.287
26	0	0	0	24.850	0	124.250	8.698	24.850	33.548
27	0	0	0	24.850	0	99.400	6.958	24.850	31.808
28	0	0	0	24.850	0	74.550	5.219	24.850	30.069
29	0	0	0	24.850	0	49.700	3.479	24.850	28.329
30	0	0	0	24.850	0	24.850	1.740	24.850	26.590
TOTAL	**497.000**	**497.000**	**627.000**	**627.000**	**1.124.000**	**6.182.000**	**432.740**	**1.124.000**	**1.556.740**

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

CUADRO RESUMEN FLUJOS DE CAJA

Año	Producción (m^3)	Evolución IPC previsto	Evolución IPC acumulado	Valor medio	Valor	Total Costes	Inversión total	Gastos financieros (7 %)	Total amortizaciones	Total Amortizaciones e intereses	Resultado antes de impuestos	Impuesto sociedades (30 %)	Resultado después de impuestos	Total entradas	Flujos de caja	Flujo de caja acumulado
1	55.000	2,46%	2,46%	9,74	535.700	273.106	562.000	39.340	56.200	95.540	167.054	50.116	116.938	173.138	-388.862	-388.862
2	55.000	2,46%	2,52%	9,99	549.184	273.267	0	35.406	56.200	91.606	184.311	55.293	129.018	185.218	185.218	-203.645
3	55.000	2,46%	2,58%	9,99	549.515	273.432	0	31.472	56.200	87.672	188.411	56.523	131.888	188.088	188.088	-15.557
4	51.221	2,46%	2,64%	10,00	512.072	254.801	0	27.538	56.200	83.738	173.534	52.060	121.474	177.674	177.674	162.117
5	55.000	2,46%	2,71%	10,00	550.202	273.774	0	23.604	56.200	79.804	196.625	58.987	137.637	193.837	193.837	355.954
6	57.750	2,46%	2,77%	10,01	578.086	287.648	0	19.670	56.200	75.870	214.568	64.370	150.198	206.398	206.398	562.352
7	57.750	2,46%	2,84%	10,02	578.469	287.839	0	15.736	56.200	71.936	218.694	65.608	153.086	209.286	209.286	771.638
8	57.750	2,46%	2,91%	10,02	578.862	288.034	0	11.802	56.200	68.002	222.826	66.848	155.978	212.178	212.178	983.816
9	57.750	2,46%	2,98%	10,03	579.264	288.235	0	7.868	56.200	64.068	226.962	68.089	158.873	215.073	215.073	1.198.889
10	57.750	2,46%	3,06%	10,04	579.677	288.440	0	3.934	56.200	60.134	231.103	69.331	161.772	217.972	217.972	1.416.861
11	60.638	2,46%	3,13%	10,05	609.104	303.082	313.500	21.945	31.350	53.295	252.727	75.818	176.909	208.259	-105.241	1.311.620
12	60.638	2,46%	3,21%	10,05	609.558	303.308	0	19.751	31.350	51.101	255.149	76.545	178.605	209.955	209.955	1.521.574
13	60.638	2,46%	3,29%	10,06	610.024	303.540	0	17.556	31.350	48.906	257.578	77.273	180.304	211.654	211.654	1.733.229
14	60.638	2,46%	3,37%	10,07	610.501	303.777	0	15.362	31.350	46.712	260.012	78.004	182.008	213.358	213.358	1.946.587
15	60.638	2,46%	3,45%	10,08	610.990	304.021	0	13.167	31.350	44.517	262.452	78.736	183.716	215.066	215.066	2.161.653
16	63.669	2,46%	3,54%	10,08	642.065	319.483	0	10.973	31.350	42.323	280.259	84.078	196.181	227.531	227.531	2.389.185
17	63.669	2,46%	3,62%	10,09	642.603	319.751	0	8.778	31.350	40.128	282.724	84.817	197.907	229.257	229.257	2.618.441
18	63.669	2,46%	3,71%	10,10	643.155	320.026	0	6.584	31.350	37.934	285.196	85.559	199.637	230.987	230.987	2.849.429
19	63.669	2,46%	3,80%	10,11	643.721	320.307	0	4.389	31.350	35.739	287.674	86.302	201.372	232.722	232.722	3.082.151
20	63.669	2,46%	3,90%	10,12	644.300	320.595	0	2.195	31.350	33.545	290.160	87.048	203.112	234.462	234.462	3.316.613
21	66.853	2,46%	3,99%	10,13	677.138	336.935	248.500	17.395	24.850	42.245	297.958	89.387	208.570	233.420	-15.080	3.301.533
22	66.853	2,46%	4,09%	10,14	677.777	337.253	0	15.656	24.850	40.506	300.018	90.005	210.013	234.863	234.863	3.536.396
23	66.853	2,46%	4,19%	10,15	678.431	337.579	0	13.916	24.850	38.766	302.086	90.626	211.460	236.310	236.310	3.772.706
24	66.853	2,46%	4,29%	10,16	679.101	337.912	0	12.177	24.850	37.027	304.163	91.249	212.914	237.764	237.764	4.010.470
25	66.853	2,46%	4,40%	10,17	679.788	338.254	0	10.437	24.850	35.287	306.247	91.874	214.373	239.223	239.223	4.249.693
26	70.195	2,46%	4,51%	10,18	714.516	355.534	0	8.698	24.850	33.548	325.434	97.630	227.804	252.654	252.654	4.502.347
27	70.195	2,46%	4,62%	10,19	715.273	355.911	0	6.958	24.850	31.808	327.554	98.266	229.288	254.138	254.138	4.756.485
28	70.195	2,46%	4,73%	10,20	716.049	356.297	0	5.219	24.850	30.069	329.683	98.905	230.778	255.628	255.628	5.012.113
29	70.195	2,46%	4,85%	10,21	716.843	356.692	0	3.479	24.850	28.329	331.822	99.547	232.275	257.125	257.125	5.269.239
30	23.597	2,46%	4,97%	10,22	241.245	120.040	0	1.740	24.850	26.590	94.615	28.384	66.230	91.080	91.080	5.360.319
TOTAL	**1.820.148**				**18.353.212**	**9.138.873**	**1.124.000**	**432.740**	**1.124.000**	**1.556.740**	**7.657.599**	**2.297.280**	**5.360.319**	**6.484.319**	**5.360.319**	

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

En el caso que nos ocupa, el proyecto tiene unas características particulares: se trata de un proyecto que consiste en la continuación de la explotación de la cantera "SAN ROQUE" que ya se encuentran en activo, toda la maquinaria, instalaciones y equipos necesarios son preexistentes, dado que la cantera ya está en funcionamiento, desde el primer año de actividad de la reclasificación se alcanzan las producciones de régimen establecidos, sin ser necesarios períodos transitorios. Con estos parámetros se establece un periodo de retorno corto, **de 3,08 años,** y una tasa interna de retorno del 48,30 %. Por otra parte, si consideramos una rentabilidad mínima aceptable de un 5%, en Valor Actualizado Neto del proyecto asciende a **2.420.586 €.**

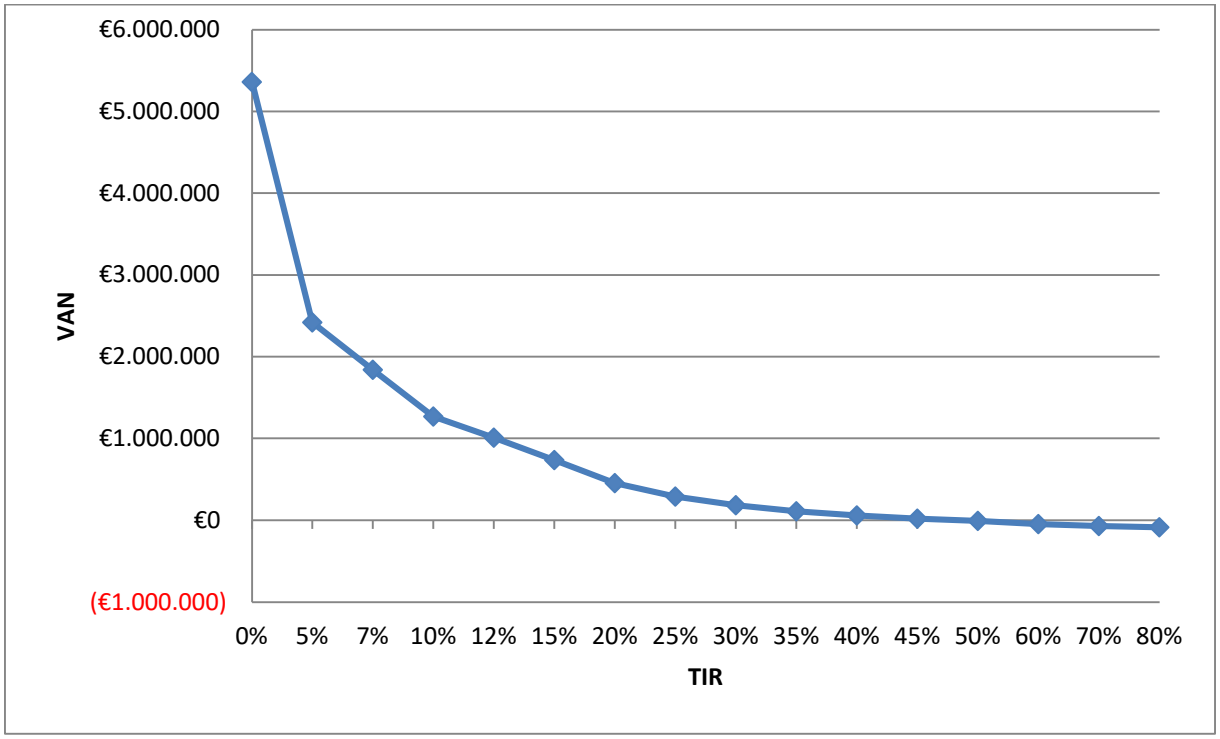
Tasa de actualización estimada para el proyecto:	**5,00%**	**VAN**	**2.420.586**
Período de retorno	**3,08 años**	**TIR**	**48,30 %**

Teniendo en cuenta distintos valores de la TIR obtenemos distintos valores de VAN:

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

TIR	VAN
0%	5.360.319 €
5%	2.420.586 €
7%	1.840.588 €
10%	1.268.196 €
12%	1.010.597 €
15%	736.967 €
20%	455.505 €
25%	289.065 €
30%	182.241 €
35%	109.472 €
40%	57.714 €
45%	19.718 €
50%	-8.837 €
60%	-47.601 €
70%	-71.277 €
80%	-86.078 €



Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

III. PLANOS

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

ÍNDICE

1. PLANO DE SITUACIÓN
Escala 1:25.000
2. PLANO DE CATASTRO
Escala 1:6.000
3.- PLANO DE ORTOFOTO
Escala 1:5.000
4.- PLANO DE EMPLAZAMIENTO
Escala 1:5.000
5.- PLANO GEOLÓGICO DEL IGME
Escala 1:20.000
6. PLANO EN PLANTA DEL ESTADO ACTUAL
Escala 1:2.000
7. PLANO EN PLANTA DEL ESTADO INICIAL
Escala 1:2.000
8.1. PLANO TOPOGRÁFICO DE EXPLOTACIÓN SECTOR 1
Escala 1:2.000
8.2. PERFIL LONGITUDINAL L1-L1' Y TRANSVERSALES T1-T1' AL T3-T3'
Escala 1:1.500
9.1. PLANO TOPOGRÁFICO DE EXPLOTACIÓN SECTOR 2 Y RESTAURACIÓN SECTOR 1
Escala 1:2.000
9.2. PERFIL LONGITUDINAL L1-L1' Y TRANSVERSALES T1-T1' AL T3-T3'
Escala 1:1.500
10.1. PLANO TOPOGRÁFICO DE EXPLOTACIÓN SECTOR 3 Y RESTAURACIÓN SECTOR 2
Escala 1:2.000
10.2. PERFIL LONGITUDINAL L1-L1' Y TRANSVERSALES T1-T1' AL T3-T3'
Escala 1:1.500
10.3 PERFIL LONGITUDINAL L2-L2' Y TRANSVERSALES T4-T4' Y T5-T5'
Escala 1:1.500
11.1. PLANO TOPOGRÁFICO DE EXPLOTACIÓN SECTOR 4 Y RESTAURACIÓN SECTOR 3
Escala 1:2.000
11.2. PERFIL LONGITUDINAL L2-L2' Y TRANSVERSALES T4-T4' Y T5-T5'
Escala 1:1.500

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

11.3 PERFIL LONGITUDINAL L3-L3’ Y TRANSVERSALES T6-T6’ AL T8-T8’

Escala 1:1.500

12.1. PLANO TOPOGRÁFICO DE RESTAURACIÓN SECTOR 4

Escala 1:2.000

12.2. PERFIL LONGITUDINAL L3-L3’ Y TRANSVERSALES T6-T6’ AL T8-T8’

Escala 1:1.500

13.1. PLANO TOPOGRÁFICO DE RESTAURACIÓN FINAL

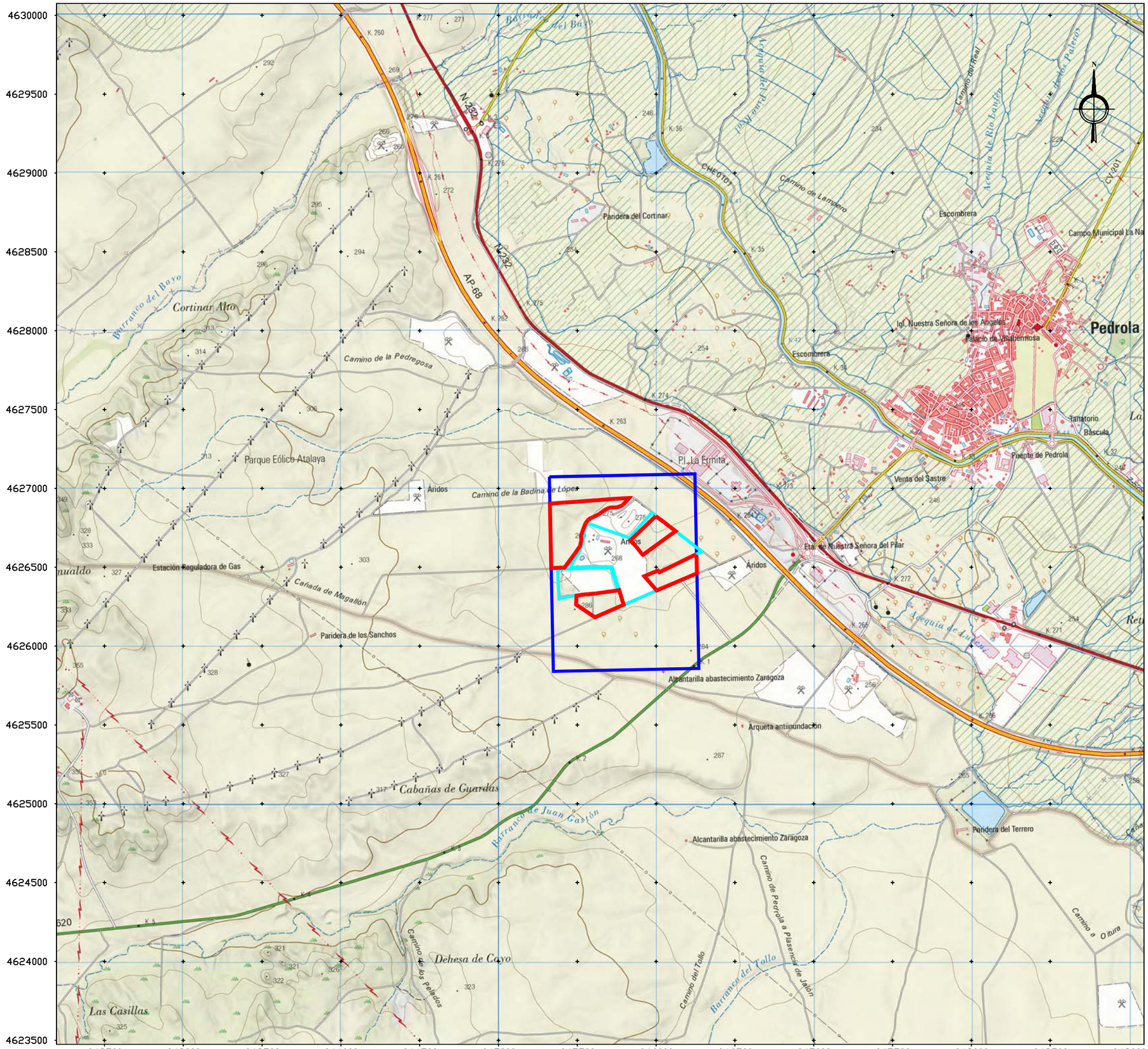
Escala 1:2.000

13.2. PERFIL LONGITUDINAL L4-L4’

Escala 1:1.000

14. CRONOGRAMA

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx



PROMOTOR:

TRANSPORTES Y EXCAVACIONES PERGA, S.L.

VISADO MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

NOTAS:

Hoja 353-II escala 1:25.000
Fuente: Instituto Geográfico Nacional

LEYENDA:

- LÍMITE CE "EL CASTELLAR" Nº 2.620
- LÍMITE CANTERA "SAN ROQUE" Nº 160
- LÍMITE NUEVOS SECTORES DE EXPLOTACIÓN

TRABAJO:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO PARA LA CE "EL CASTELLAR", Nº 3260

DIBUJO:

PLANO DE SITUACION GEOGRÁFICA

PROYECTADO POR:

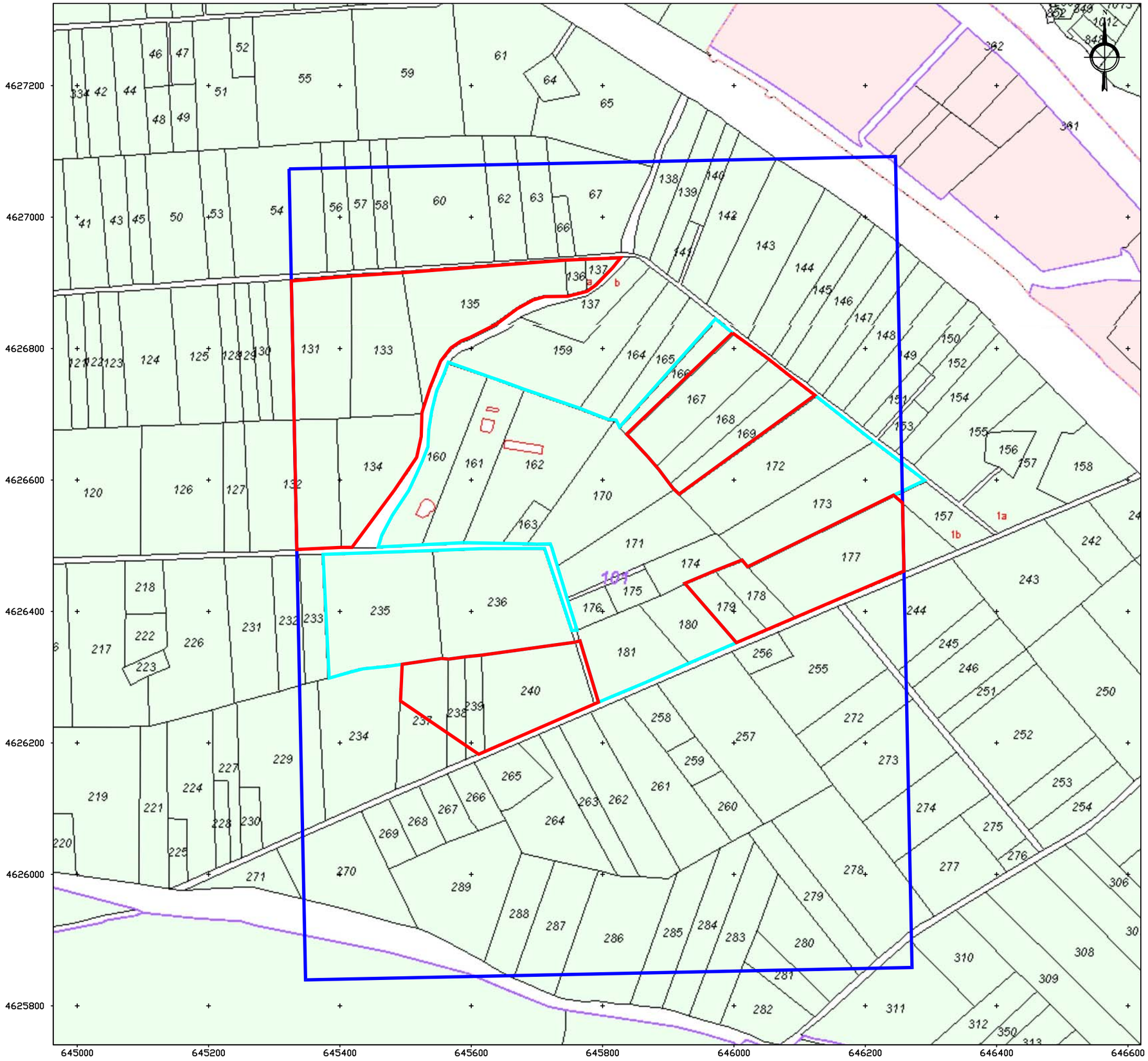
provodit ingeniería

FIRMADO:

Carlos A. Pérez Alegre
Ingeniero Técnico de Minas

FECHA:	JULIO 2024	T.M.:	PEDROLA (ZARAGOZA)
ESCALA:	1: 25.000		
DATUM: ETRS89	HUSO: 30	NÚMERO:	1
FORMATO:	DIN A3		

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyeny127620241771232228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx



PROMOTOR:

PERGA, S.L. TRANSPORTES Y EXCAVACIONES

VISADO MINAS 17/07/2024 E-VISADO VEARA00027-24

NOTAS:

Fuente: Sede Electrónica del Catastro

LEYENDA:

- LÍMITE CE "EL CASTELLAR" Nº 2.620
- LÍMITE CANTERA "SAN ROQUE" Nº 160
- LÍMITE NUEVOS SECTORES DE EXPLOTACIÓN

TRABAJO:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO PARA LA CE "EL CASTELLAR", Nº 3260

DIBUJO:

PLANO DE CATASTRO

PROYECTADO POR:

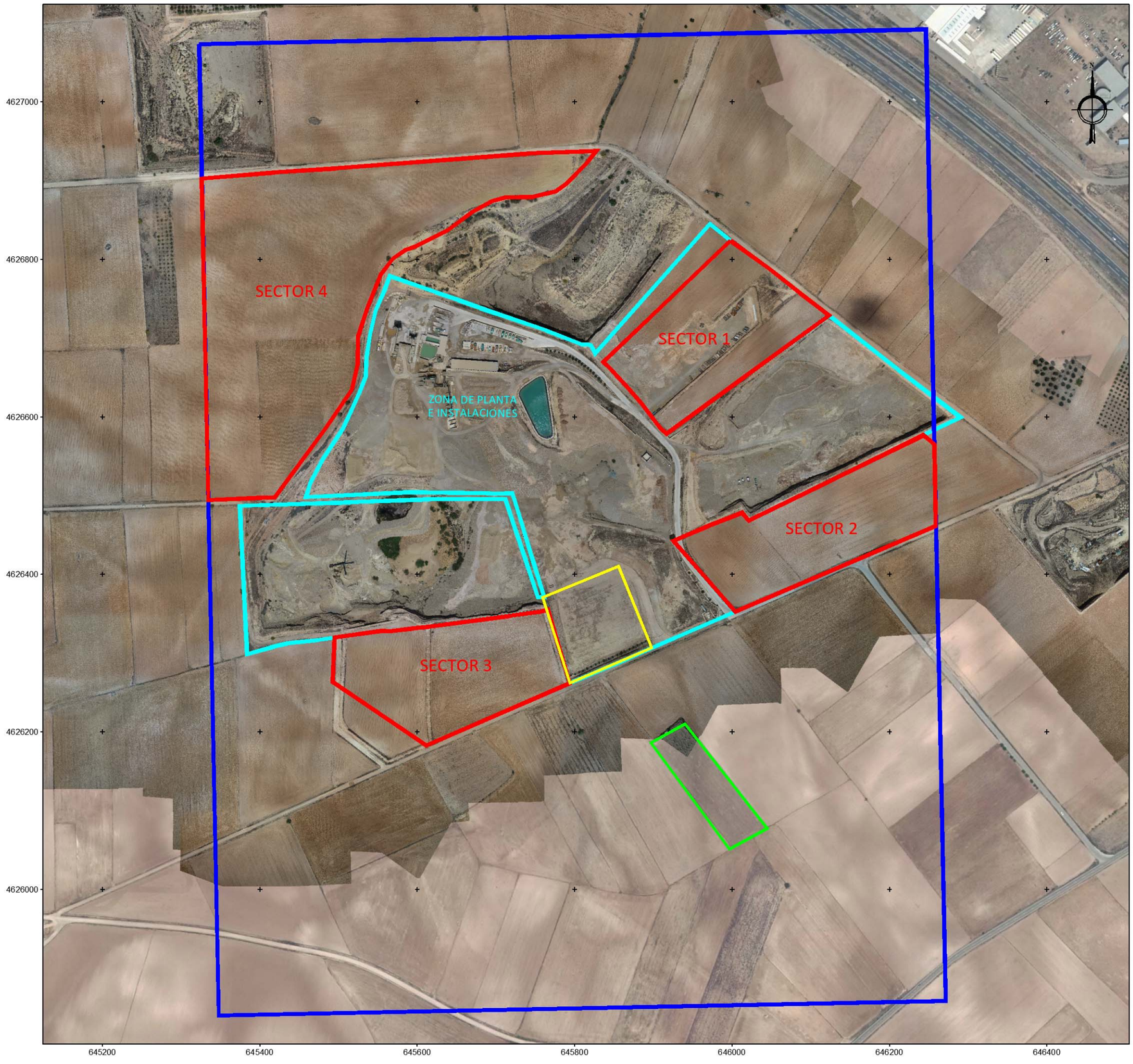
provodit ingeniería

FIRMADO:

Carlos A. Pérez Alegre
-Ingeniero Técnico de Minas-

FECHA: JULIO 2024	T.M.: PEDROLA (ZARAGOZA)
ESCALA: 1: 6.000	
DATUM: ETRS89 HUSO: 30	NÚMERO: 2
FORMATO: DIN A3	

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl127620241771232228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx



PROMOTOR:

PERGA, S.L. TRANSPORTES Y EXCAVACIONES

NOTAS:

Fuente: Instituto Geográfico Nacional
Vuelo realizado con Dron

LEYENDA:

- LÍMITE CE "EL CASTELLAR" Nº 2.620
- LÍMITE CANTERA "SAN ROQUE" Nº 160
- LÍMITE NUEVOS SECTORES DE EXPLOTACIÓN
- UBICACIÓN PLANTA AGLOMERADO ASFÁLTICO (ECOASFALT)
- UBICACIÓN CENTRO DE GESTIÓN DE RESIDUOS (PERGA, TRANSPORTES Y EXCAVACIONES, S.L.)

TRABAJO:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO PARA LA CE "EL CASTELLAR", Nº 3260

DIBUJO:

PLANO DE ORTOFOTO

PROYECTADO POR:

provodit ingeniería

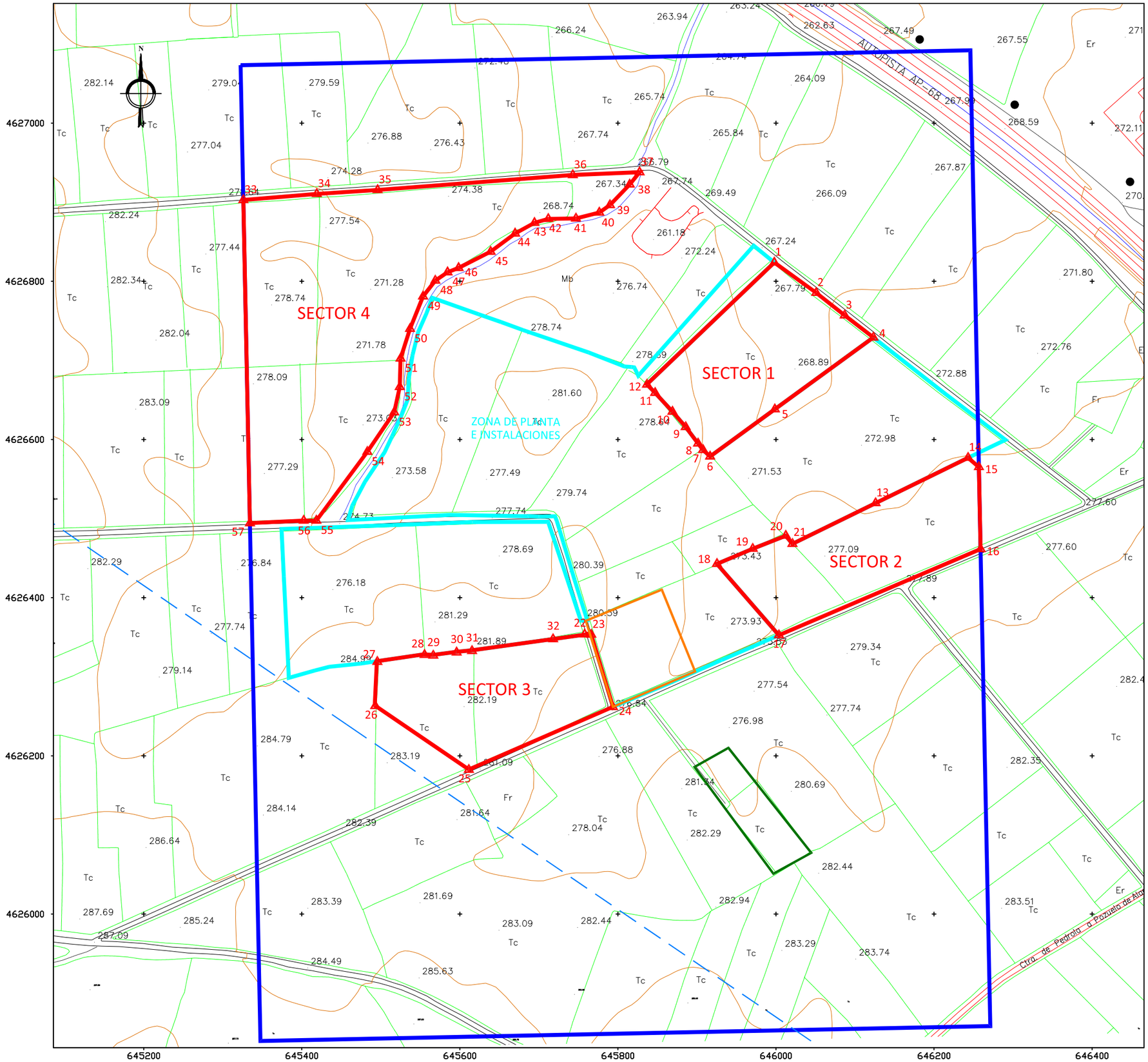
FIRMADO:

Carlos A. Pérez Alegre
-Ingeniero Técnico de Minas-

FECHA: JULIO 2024	T.M.: PEDROLA (ZARAGOZA)
ESCALA: 1: 5.000	
DATUM: ETRS89 — HUSO: 30	NÚMERO: 3
FORMATO: DIN A3	

VISADO MINAS
E-VISADO
17/07/2024
VEARA00027-24

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl127620241771232228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx



PROMOTOR:

TRANSPORTES Y EXCAVACIONES PERGA, S.L.

VISADO MINAS
E-VISADO
17/07/2024
VEARA00027-24

NOTAS:

Fuente: IDEARAGON

LEYENDA:

- LÍMITE CE "EL CASTELLAR" Nº 2.620
- LÍMITE CANTERA "SAN ROQUE" Nº 160
- LÍMITE NUEVOS SECTORES DE EXPLOTACIÓN
- VÉRTICES SECTORES DE EXPLOTACIÓN
- TRAZA TUBERÍA DE LA LOTETA
- UBICACIÓN PLANTA AGLOMERADO ASFÁLTICO (ECOASFALT)
- UBICACIÓN CENTRO DE GESTIÓN DE RESIDUOS (PERGA, TRANSPORTES Y EXCAVACIONES, S.L.)

TRABAJO:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO PARA LA CE "EL CASTELLAR", Nº 3260

DIBUJO:

PLANO DE EMPLAZAMIENTO

PROYECTADO POR:

provodit ingeniería

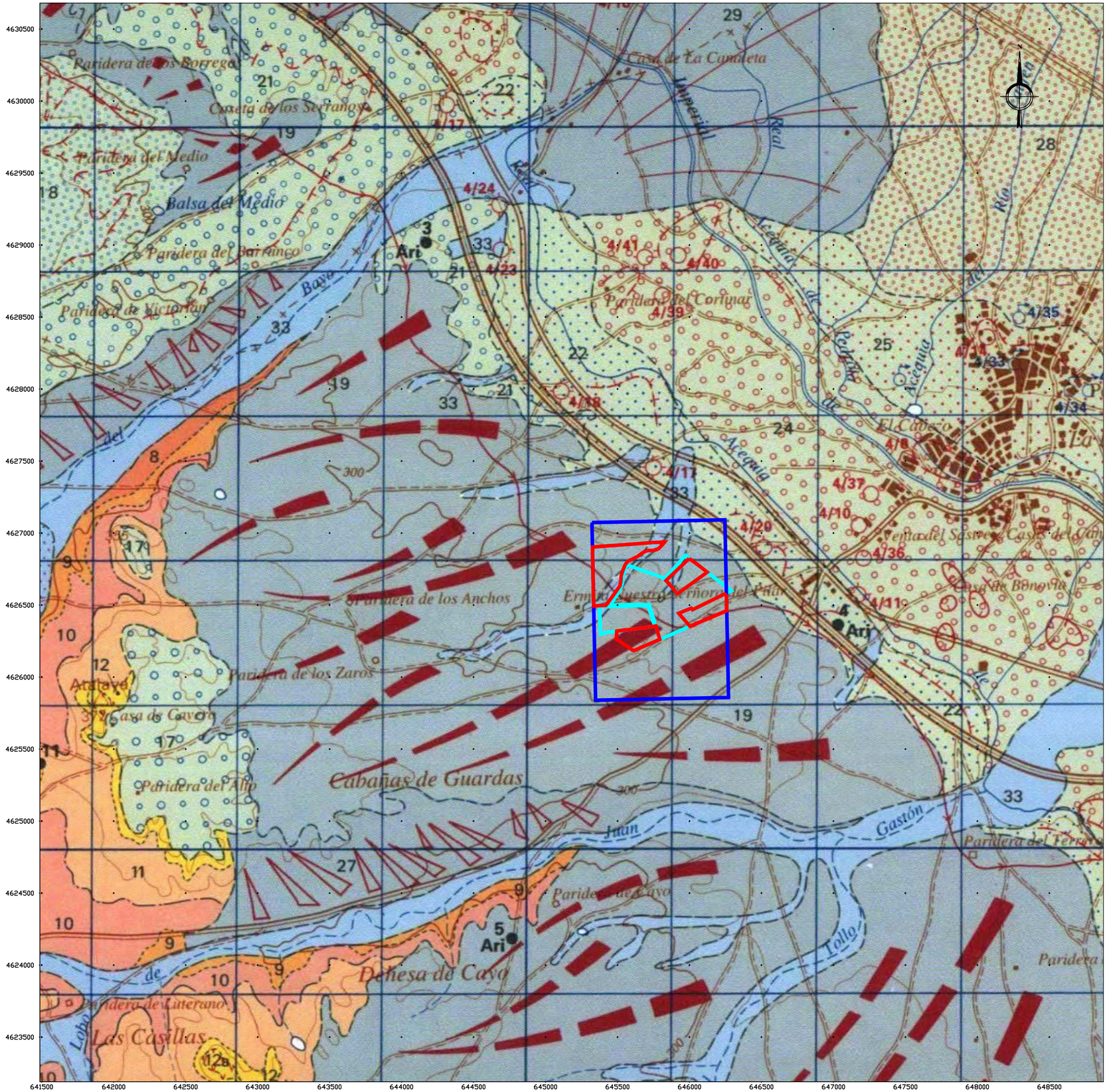
FIRMADO:

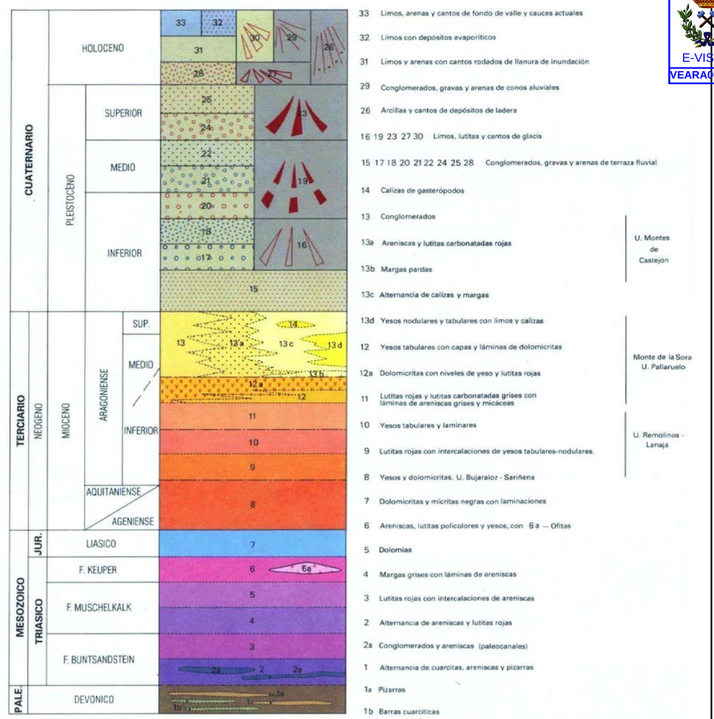
Carlos A. Pérez Alegre
-Ingeniero Técnico de Minas-

FECHA:	JULIO 2024	T.M.:	PEDROLA (ZARAGOZA)
ESCALA:	1: 5.000		
DATUM: ETRS89	HUSO: 30	NÚMERO:	4
FORMATO:	DIN A3		

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl1276202417712328 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
E-VISADO
17/07/2024
VEARA00027-24





LÍMITE CE "EL CASTELLAR" Nº 2.620

LÍMITE CANTERA "SAN ROQUE" Nº 160

LÍMITE NUEVOS SECTORES DE EXPLOTACIÓN

Fuente: Hoja 353 Plano Geológico Escala 1/50.000

PROMOTOR:

PERGA, S.L. TRANSPORTES Y EXCAVACIONES

TRABAJO:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO PARA LA CE "EL CASTELLAR", Nº 3260

DIBUJO:

PLANO GEOLÓGICO DEL INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

PROYECTADO POR:

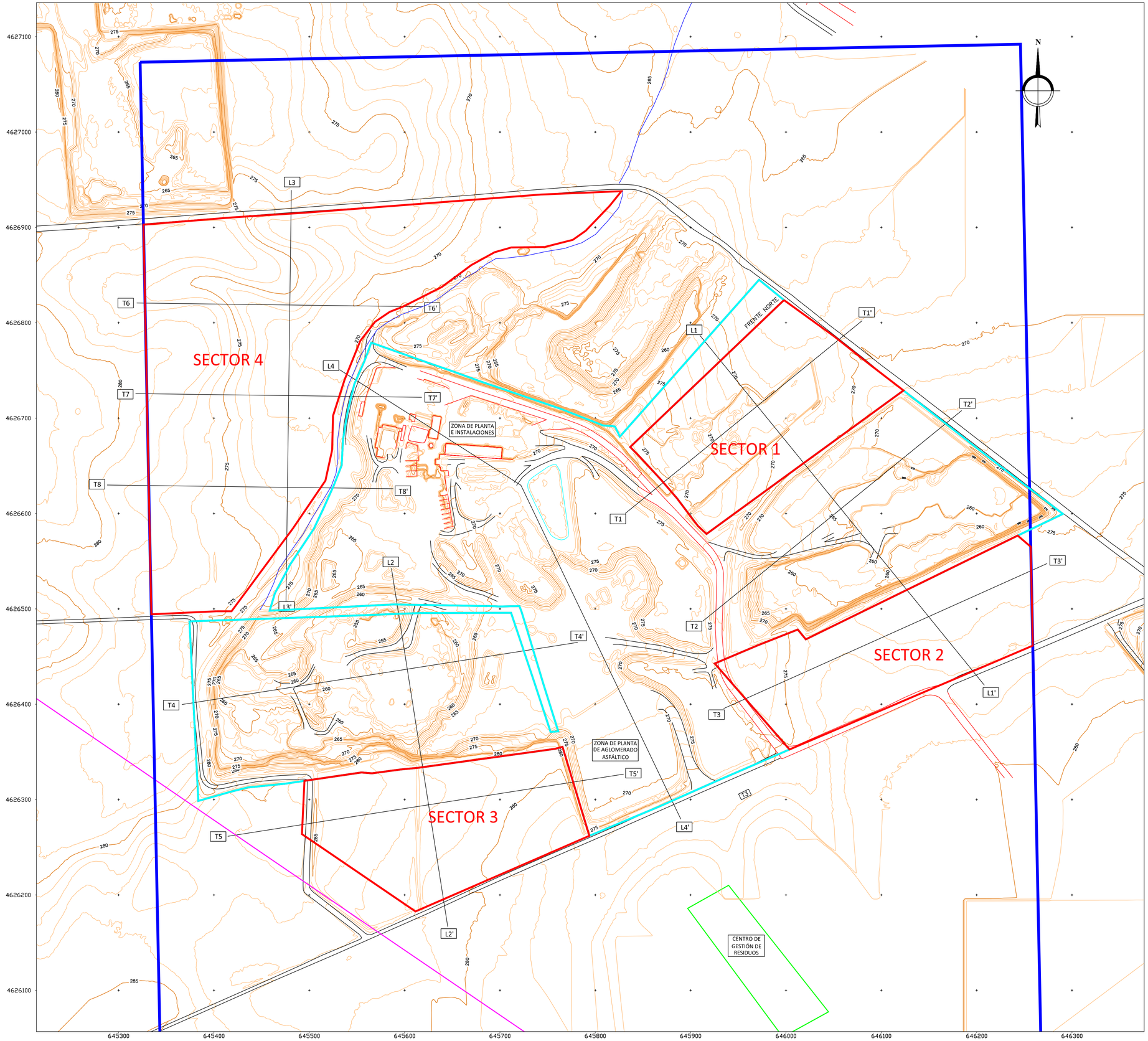
provodit ingeniería

FIRMADO:

Carlos A. Pérez Alegre
-Ingeniero Técnico de Minas-

FECHA: JULIO 2024		T.M.: PEDROLA (ZARAGOZA)
ESCALA: 1: 20.000		
DATUM: ETRS89	HUSO: 30	NÚMERO: 5
FORMATO: DIN A2		

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl1276202417123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx



LEYENDA

1-ALTIMETRÍA

- Curva de Nivel
- Curva Directora

2-LÍNEAS LÍMITES

- Límite cantera "SAN ROQUE"
- Límite CDE EL CASTELLAR
- Límite Sectores explotación

3-ESPACIOS CONSTRUIDOS

- Camino asfaltado
- Camino
- Barranco
- Edificación
- Balsa
- Tubería Loteta

PROMOTOR:

PERGA, S.L. TRANSPORTES Y EXCAVACIONES

TRABAJO:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO
PARA LA CE "EL CASTELLAR", Nº 3260

DIBUJO:

PLANO EN PLANTA
DEL ESTADO ACTUAL

PROYECTADO POR:

prouodit ingeniería

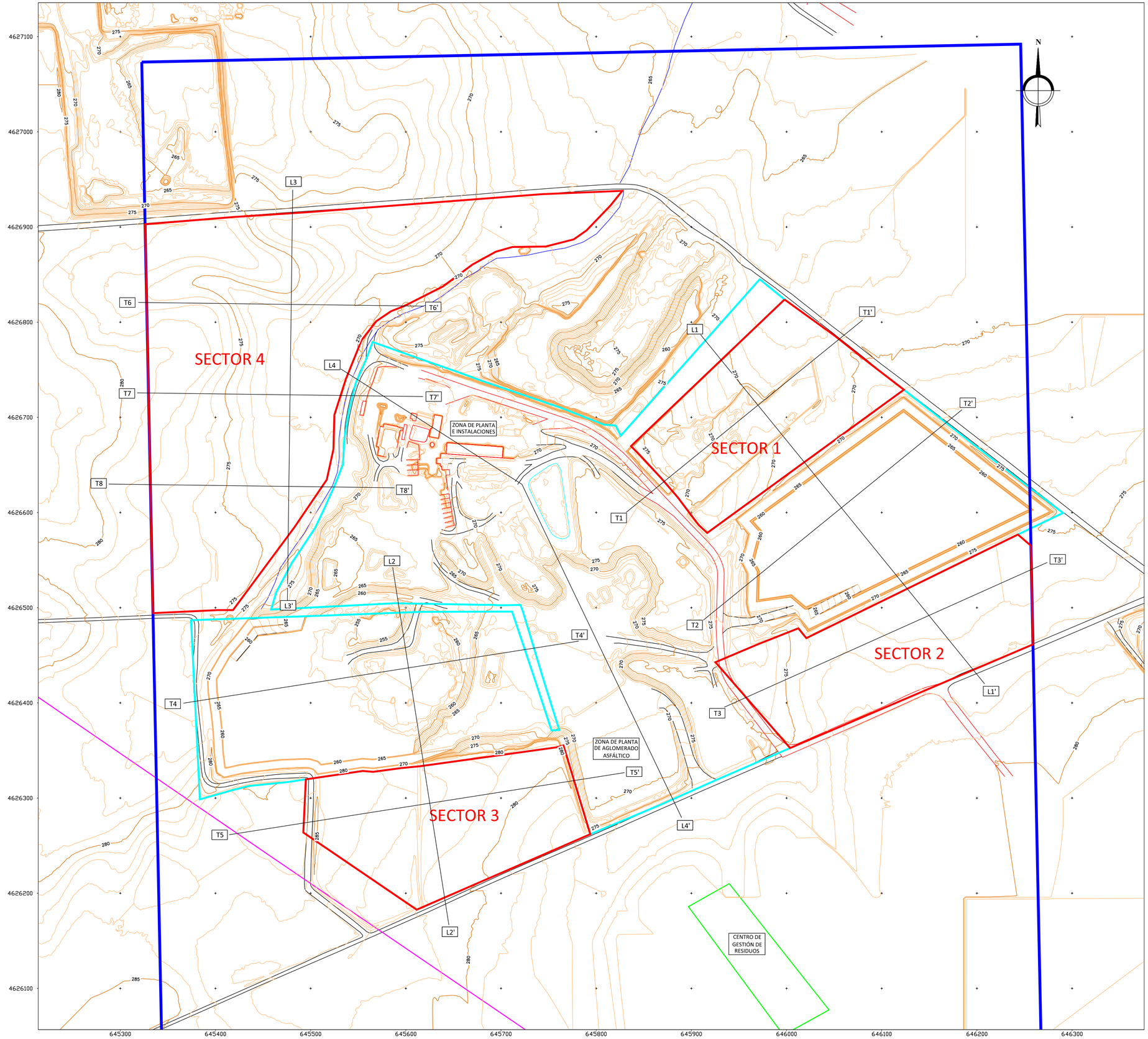
DISEÑADO POR:

Carlos A. Pérez Alegre
-Ingeniero Técnico de Minas-

FECHA:	JULIO 2024	T.M.:	PEDROLA (ZARAGOZA)
ESCALA:	1: 2.000		
DATUM: ETRS89	HUSO: 30	NÚMERO:	6
FORMATO:	DIN A1		

VISADO MINAS
E-VISADO
17/07/2024
VEARA00027-24

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyeny12762024177123228 en http://coim-aragon.e-visado.net/validacion.aspx



LEYENDA

1-ALTIMETRÍA

- Curva de Nivel
- Curva Directora

2-LÍNEAS LÍMITES

- Límite cantera "SAN ROQUE"
- Límite CDE EL CASTELLAR
- Límite Sectores explotación

3-ESPACIOS CONSTRUIDOS

- Camino asfaltado
- Camino
- Barranco
- Edificación
- Balsa
- Tubería Loteta

PROMOTOR:

PERGA, S.L. TRANSPORTES Y EXCAVACIONES

TRABAJO:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO
PARA LA CE "EL CASTELLAR", Nº 3260

DIBUJO:

PLANO EN PLANTA
DEL ESTADO INICIAL

PROYECTADO POR:

provodit ingeniería

DISEÑADO POR:

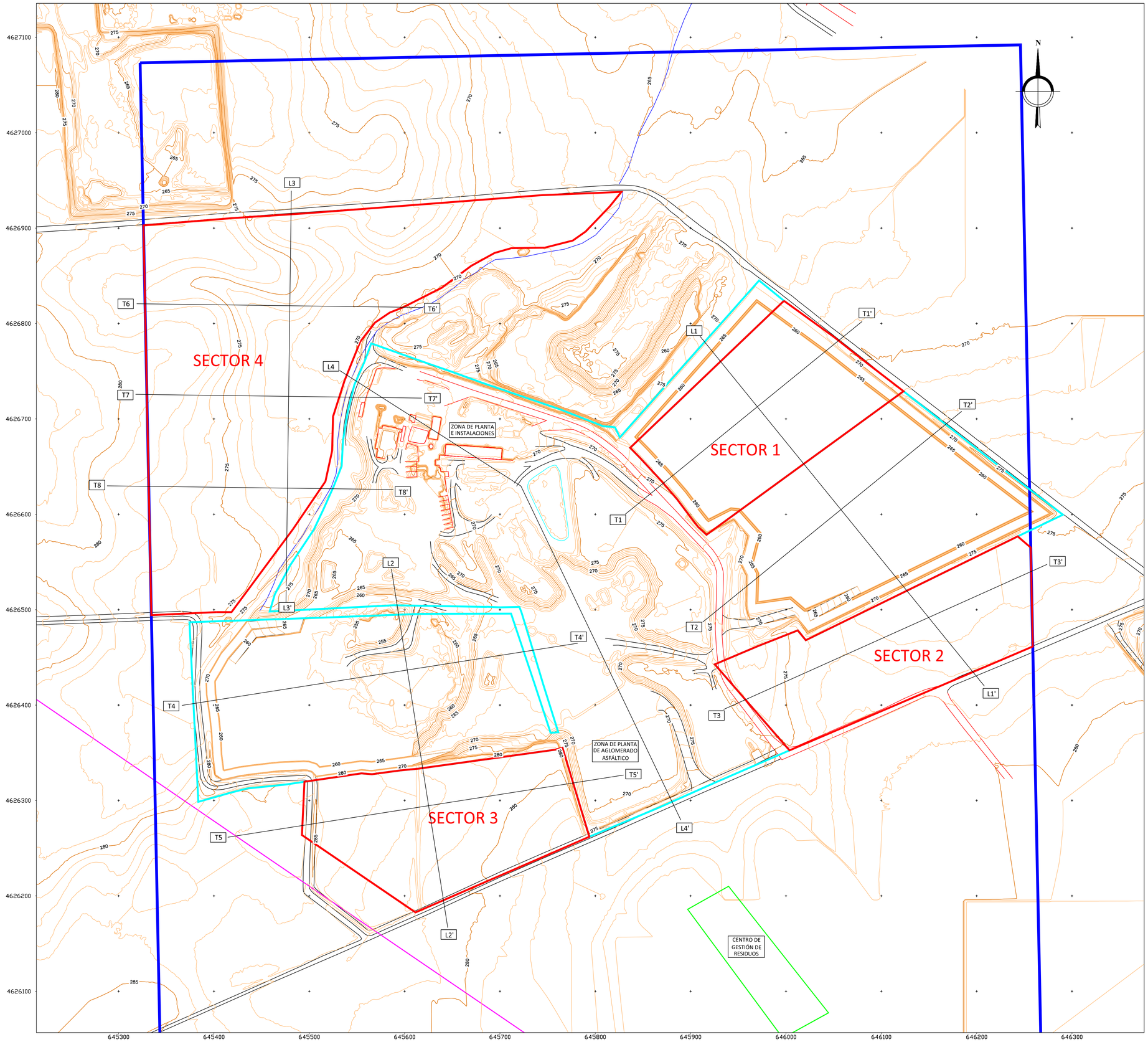
Carlos A. Pérez Alegre
-Ingeniero Técnico de Minas-

FECHA:	JULIO 2024	T.M.:	PEDROLA (ZARAGOZA)
ESCALA:	1: 2.000		
DATUM: ETRS89	HUSO: 30	NÚMERO:	7
FORMATO:	DIN A1		

VISADO MINAS
E-VISADO
17/07/2024
VEARA00027-24

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyeny12762024177123228 en http://coim-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
E-VISADO
17/07/2024
VEARA00027-24



LEYENDA

1-ALTIMETRÍA

- Curva de Nivel
- Curva Directora

2-LÍNEAS LÍMITES

- Límite cantera "SAN ROQUE"
- Límite CDE EL CASTELLAR
- Límite Sectores explotación

3-ESPACIOS CONSTRUIDOS

- Camino asfaltado
- Camino
- Barranco
- Edificación
- Balsa
- Tubería Loteta

PROMOTOR:

TRANSPORTES Y EXCAVACIONES PERGA, S.L.

TRABAJO:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO PARA LA CE "EL CASTELLAR", Nº 3260

DIBUJO:

PLANO TOPOGRÁFICO DE EXPLOTACIÓN SECTOR 1

PROYECTADO POR:

provodit ingeniería

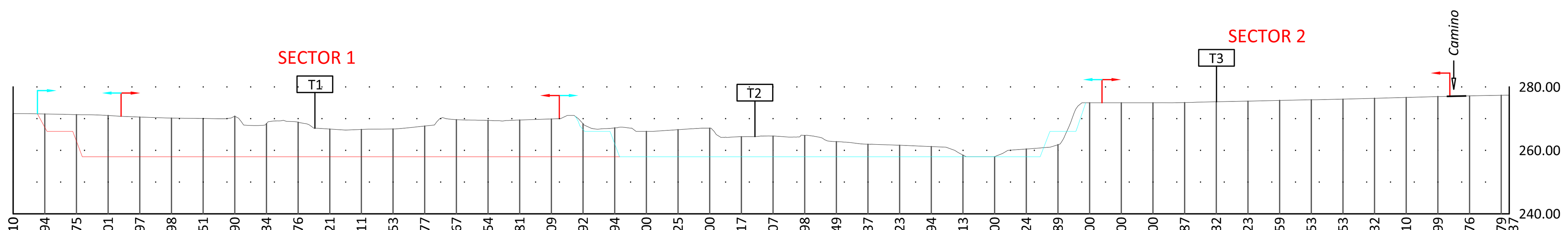
DISEÑADO POR:

Carlos A. Pérez Alegre
-Ingeniero Técnico de Minas-

FECHA:	JULIO 2024	T.M.:	PEDROLA (ZARAGOZA)
ESCALA:	1: 2.000		
DATUM: ETRS89	HUSO: 30	NÚMERO:	8.1
FORMATO:	DIN A1		

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2zdyeny/127620241771123228 en http://coim-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

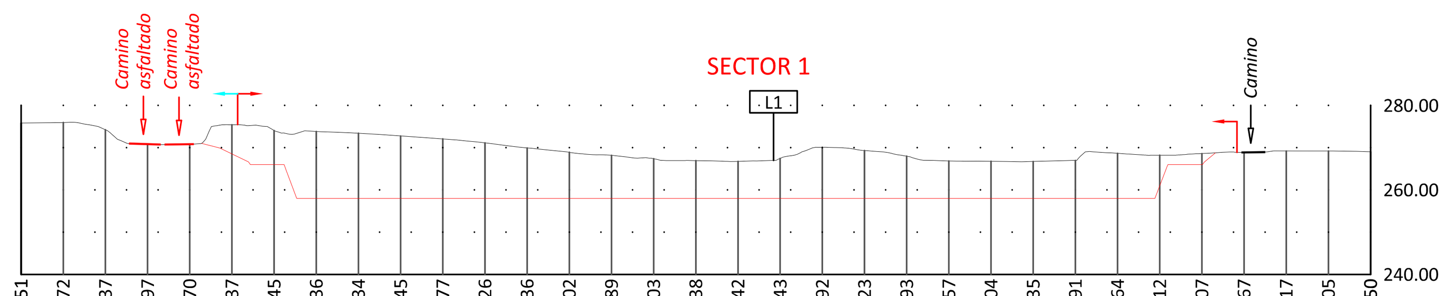
PERFIL L1-L1'



P.C. 240.00

Distancias a Origen	Cotas de Terreno	Cotas de Explotación
0.000	271.610	
10.000	271.494	266.686
20.000	271.275	262.870
30.000	271.001	257.990
40.000	270.497	257.990
50.000	270.198	257.990
60.000	270.051	257.990
70.000	270.790	257.990
80.000	268.434	257.990
90.000	268.876	257.990
100.000	266.721	257.990
110.000	266.611	257.990
120.000	266.753	257.990
130.000	267.677	257.990
140.000	269.667	257.990
150.000	269.454	257.990
160.000	269.581	257.990
170.000	269.909	257.990
180.000	268.392	257.990
190.000	267.094	257.990
200.000	266.000	257.990
210.000	266.525	257.990
220.000	267.000	257.990
230.000	264.317	257.990
240.000	264.507	257.990
250.000	264.698	257.990
260.000	262.749	257.990
270.000	261.937	257.990
280.000	261.623	257.990
290.000	261.194	257.990
300.000	258.513	257.990
310.000	258.000	257.990
320.000	260.424	257.990
330.000	261.789	266.000
340.000	275.000	
350.000	275.000	
360.000	275.000	
370.000	275.087	
380.000	275.332	
390.000	275.523	
400.000	275.759	
410.000	275.953	
420.000	276.153	
430.000	276.432	
440.000	276.710	
450.000	276.999	
460.000	277.176	
470.000	277.379	
472.549	277.437	

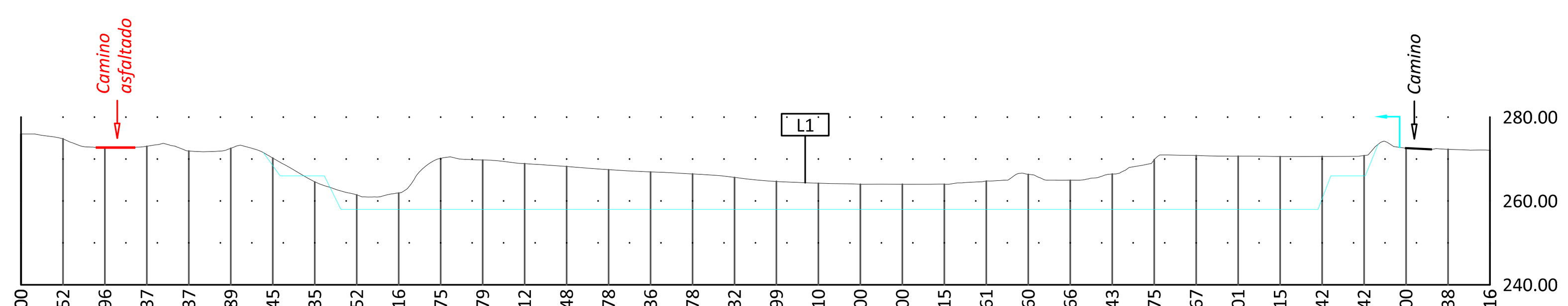
PERFIL T1-T1'



P.C. 240.00

Distancias a Origen	Cotas de Terreno	Cotas de Explotación
0.000	275.851	
10.000	275.972	
20.000	274.237	
30.000	270.797	
40.000	270.770	
50.000	275.437	268.533
60.000	274.045	266.000
70.000	273.836	257.990
80.000	273.434	257.990
90.000	272.745	257.990
100.000	272.077	257.990
110.000	271.126	257.990
120.000	269.936	257.990
130.000	268.902	257.990
140.000	268.189	257.990
150.000	267.403	257.990
160.000	266.938	257.990
170.000	266.742	257.990
180.000	267.443	257.990
190.000	270.092	257.990
200.000	269.323	257.990
210.000	267.993	257.990
220.000	266.857	257.990
230.000	266.804	257.990
240.000	266.735	257.990
250.000	266.991	257.990
260.000	268.664	257.990
270.000	268.212	260.967
280.000	268.607	266.000
290.000	268.867	
300.000	269.217	
310.000	269.205	
320.000	269.050	

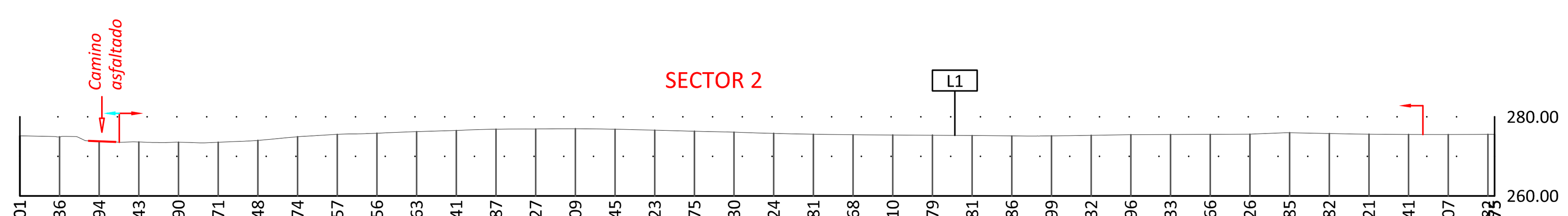
PERFIL T2-T2'



P.C. 240.00

Distancias a Origen	Cotas de Terreno	Cotas de Explotación
0.000	276.000	
10.000	274.852	
20.000	272.796	
30.000	273.037	
40.000	271.937	
50.000	272.589	
60.000	270.245	268.428
70.000	264.535	266.000
80.000	261.452	257.990
90.000	261.916	257.990
100.000	270.175	257.990
110.000	269.779	257.990
120.000	268.912	257.990
130.000	268.248	257.990
140.000	267.478	257.990
150.000	266.936	257.990
160.000	266.478	257.990
170.000	265.632	257.990
180.000	264.699	257.990
190.000	264.210	257.990
200.000	264.000	257.990
210.000	264.000	257.990
220.000	264.015	257.990
230.000	264.761	257.990
240.000	266.360	257.990
250.000	264.966	257.990
260.000	266.443	257.990
270.000	269.875	257.990
280.000	270.867	257.990
290.000	270.701	257.990
300.000	270.615	257.990
310.000	270.642	260.558
320.000	270.842	266.000
330.000	272.600	
340.000	272.338	
350.000	272.116	

PERFIL T3-T3'



P.C. 260.00

Distancias a Origen	Cotas de Terreno
0.000	275.201
10.000	274.936
20.000	273.694
30.000	273.643
40.000	273.590
50.000	273.571
60.000	274.048
70.000	274.974
80.000	275.557
90.000	275.856
100.000	276.263
110.000	276.541
120.000	276.887
130.000	276.927
140.000	277.009
150.000	276.845
160.000	276.623
170.000	276.375
180.000	276.130
190.000	275.824
200.000	275.581
210.000	275.468
220.000	275.410
230.000	275.379
240.000	275.281
250.000	275.186
260.000	275.199
270.000	275.332
280.000	275.496
290.000	275.533
300.000	275.566
310.000	275.626
320.000	275.985
330.000	275.782
340.000	275.621
350.000	275.541
360.000	275.507
370.000	275.582
371.677	275.575

LEYENDA

LÍNEA NEGRA = Terreno natural

LÍNEA ROJA = Terreno explotación

LÍNEA AZUL = Terreno explotación planta inicial

Límite sectores

Límite Cantera "SAN ROQUE"

VISADO MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

PROMOTOR: PERGA, S.L. TRANSPORTES Y EXCAVACIONES

TRABAJO:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO
PARA LA CE "EL CASTELLAR", Nº 3260

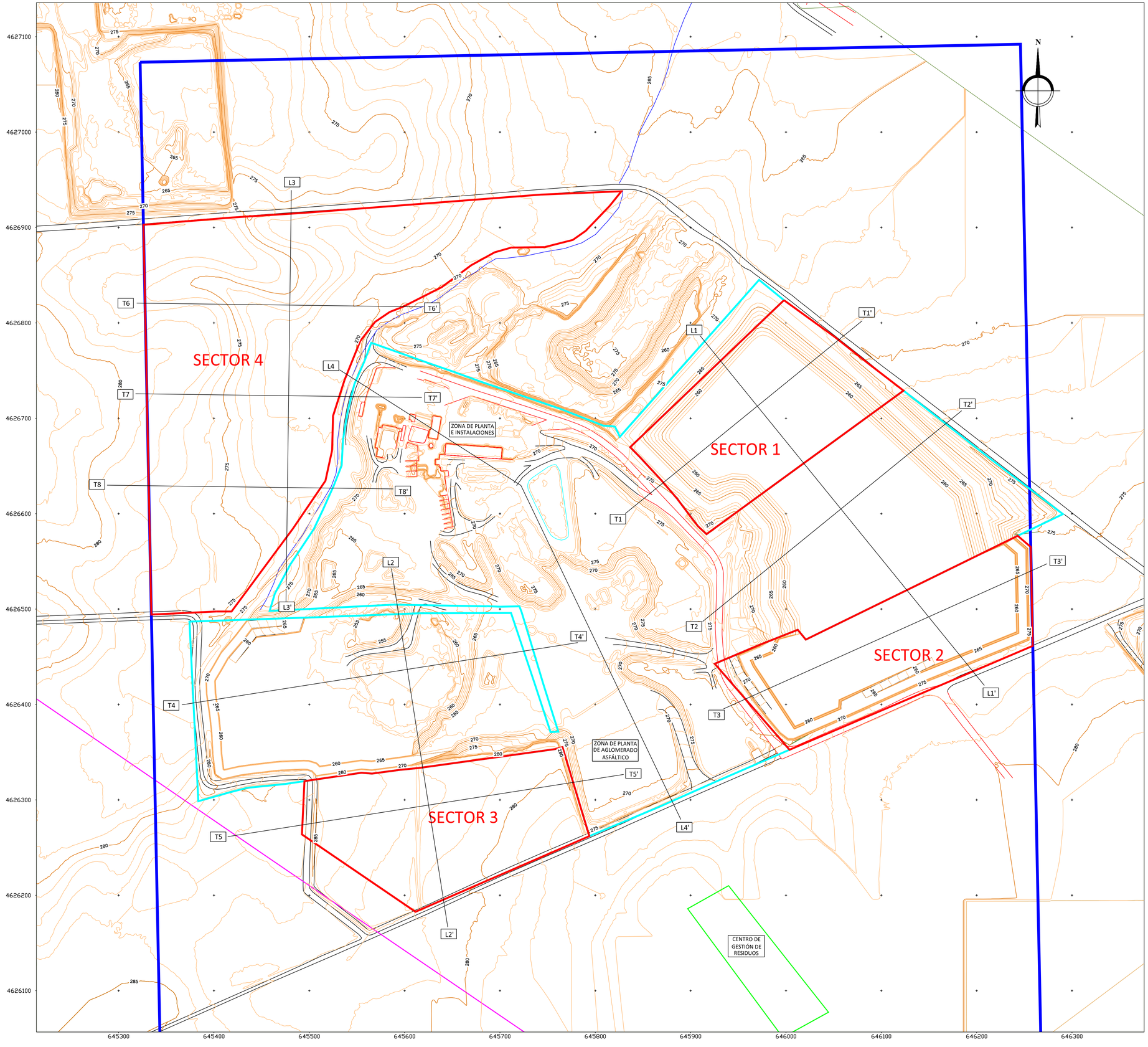
DIBUJO:

PERFIL LONGITUDINAL L1-L1'
Y TRANSVERSALES T1-T1' AL T3-T3'

PROYECTADO POR: provodit ingeniería

DISEÑADO POR: Carlos A. Pérez Alegre -Ingeniero Técnico de Minas-

FECHA: JULIO 2024		T.M.: PEDROLA (ZARAGOZA)	
ESCALA: 1: 1.500			
DATUM: ---	HUSO: ---	NÚMERO: 8.2	
FORMATO: DIN A1			



LEYENDA

1-ALTIMETRÍA

- Curva de Nivel
- Curva Directora

2-LÍNEAS LÍMITES

- Límite cantera "SAN ROQUE"
- Límite CDE EL CASTELLAR
- Límite Sectores explotación

3-ESPACIOS CONSTRUIDOS

- Camino asfaltado
- Camino
- Barranco
- Edificación
- Balsa
- Tubería Loteta

PROMOTOR:

PERGA, S.L. TRANSPORTES Y EXCAVACIONES

TRABAJO:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO
PARA LA CE "EL CASTELLAR", Nº 3260

DIBUJO:

PLANO TOPOGRÁFICO
DE EXPLOTACIÓN SECTOR 2
Y RESTAURACIÓN SECTOR 1

PROYECTADO POR:

prouodit ingeniería

DISEÑADO POR:

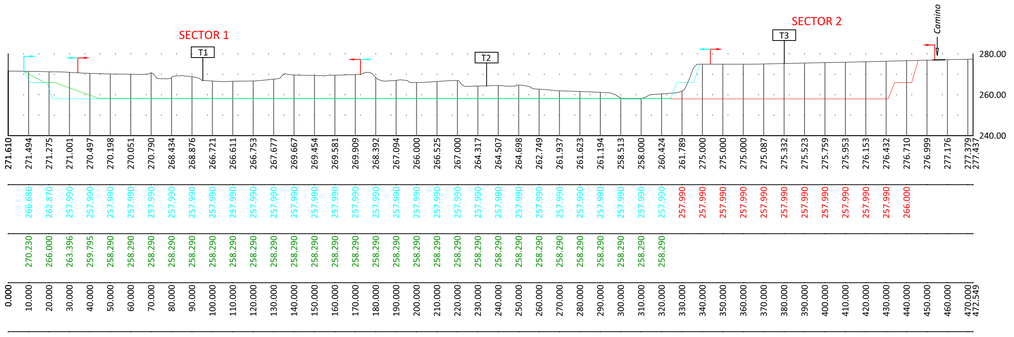
Carlos A. Pérez Alegre
-Ingeniero Técnico de Minas-

FECHA:	JULIO 2024	T.M.:	PEDROLA (ZARAGOZA)
ESCALA:	1: 2.000		
DATUM: ETRS89	HUSO: 30	NÚMERO:	9.1
FORMATO:	DIN A1		

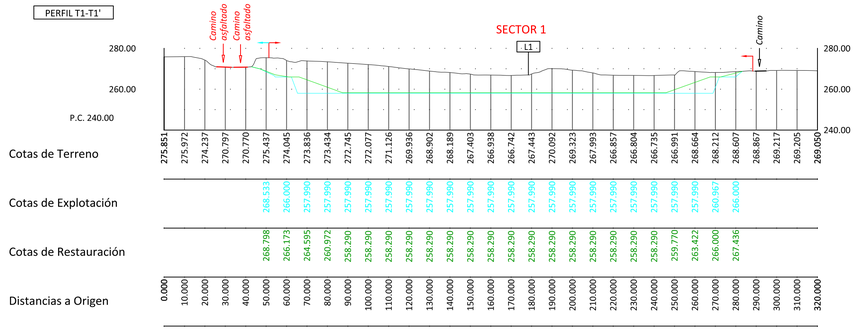
VISADO MINAS
E-VISADO
17/07/2024
VEARA00027-24
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyeny12762024177123228 en http://coim-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
E-VISADO
170702024
VEARA00027-24

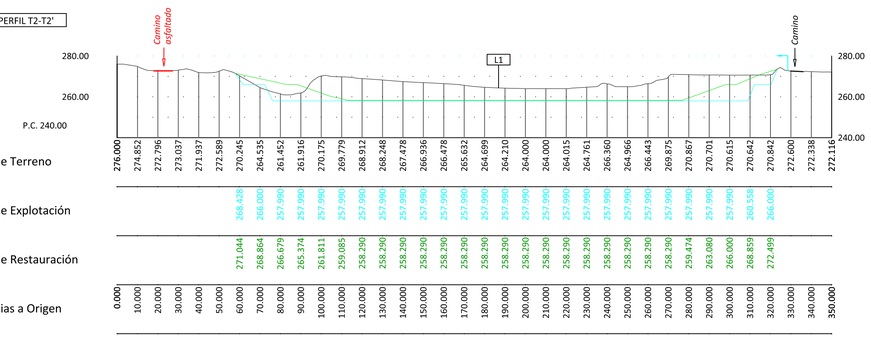
PERFIL L1-L1'



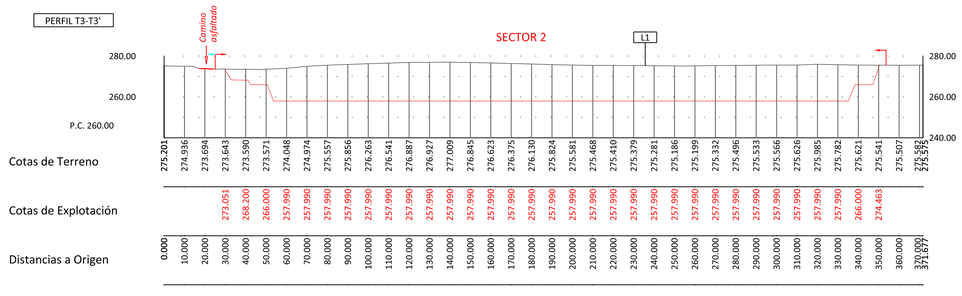
PERFIL T1-T1'



PERFIL T2-T2'



PERFIL T3-T3'



LEYENDA

LÍNEA NEGRA = Terreno natural

LÍNEA ROJA = Terreno explotación

LÍNEA AZUL = Terreno explotación sectores anteriores

LÍNEA VERDE = Terreno restaurado

Límite sectores

Límite Cantera "SAN ROQUE"

PROMOTOR:

PERGA, S.L. TRANSPORTES Y EXCAVACIONES

TRABAJO:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO
PARA LA CE "EL CASTELLAR", Nº 3260

DIBUJO:

PERFIL LONGITUDINAL L1-L1'
Y TRANSVERSALES T1-T1' AL T3-T3'

PROYECTADO POR:

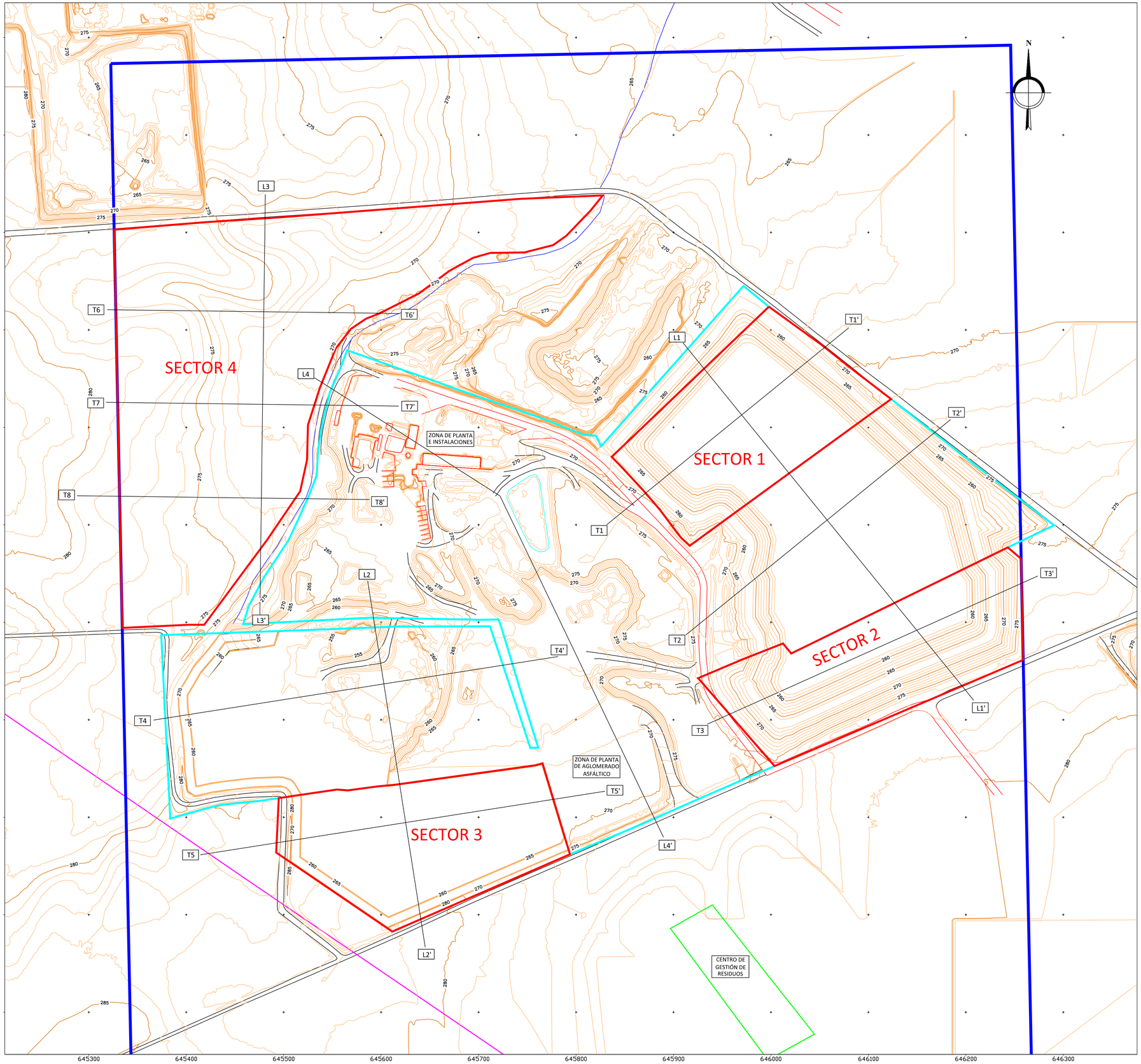
provodit ingeniería

DISEÑADO POR:

Carlos A. Pérez Alegre
-Ingeniero Técnico de Minas-

FECHA:	JULIO 2024	T.M.:	PEDROLA (ZARAGOZA)
ESCALA:	1: 1.500		
DATUM: ---	HUSO: ---	NÚMERO:	9.2
FORMATO:	DIN A1		

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyeny/127620241712322B en http://coim-aragon.e-visado.net/validacion.aspx



LEYENDA

1-ALTIMETRÍA

- Curva de Nivel
- Curva Directora

2-LÍNEAS LÍMITES

- Límite cantera "SAN ROQUE"
- Límite CDE EL CASTELLAR
- Límite Sectores explotación

3-ESPACIOS CONSTRUIDOS

- Camino asfaltado
- Camino
- Barranco
- Edificación
- Balsa
- Tubería Loteta

PROMOTOR:

PERGA, S.L. TRANSPORTES Y EXCAVACIONES

TRABAJO:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO
PARA LA CE "EL CASTELLAR", Nº 3260

DIBUJO:

PLANO TOPOGRÁFICO
DE EXPLOTACIÓN SECTOR 3
Y RESTAURACIÓN SECTOR 2

PROYECTADO POR:

provodit ingeniería

DISEÑADO POR:

Carlos A. Pérez Alegre
-Ingeniero Técnico de Minas-

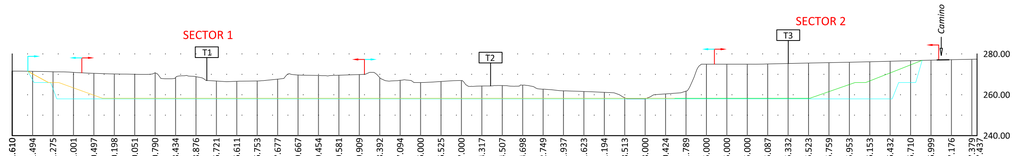
FECHA:	JULIO 2024	T.M.:	PEDROLA (ZARAGOZA)
ESCALA:	1: 2.000		
DATUM: ETRS89	HUSO: 30	NÚMERO:	10.1
FORMATO:	DIN A1		

VISADO MINAS
E-VISADO
17/07/2024
VEARA00027-24

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyeny12762024177123228 en http://coim-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

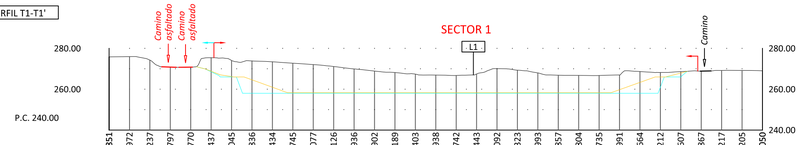
VISADO MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

PERFIL L1-L1'



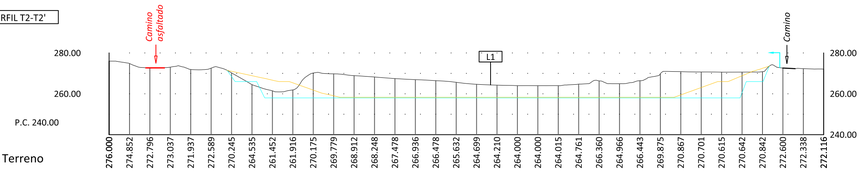
Distancias a Origen	Cotas de Terreno	Cotas de Explotación	Cotas de Restauración
0.000	271.610	266.686	270.230
10.000	271.494	262.870	266.000
20.000	271.275	257.990	263.396
30.000	271.001	257.990	259.795
40.000	270.497	257.990	258.290
50.000	270.198	257.990	258.290
60.000	270.051	257.990	258.290
70.000	270.790	257.990	258.290
80.000	268.434	257.990	258.290
90.000	268.876	257.990	258.290
100.000	266.721	257.990	258.290
110.000	266.611	257.990	258.290
120.000	266.753	257.990	258.290
130.000	267.677	257.990	258.290
140.000	269.667	257.990	258.290
150.000	269.454	257.990	258.290
160.000	269.581	257.990	258.290
170.000	269.909	257.990	258.290
180.000	268.392	257.990	258.290
190.000	267.094	257.990	258.290
200.000	266.000	257.990	258.290
210.000	266.525	257.990	258.290
220.000	267.000	257.990	258.290
230.000	264.317	257.990	258.290
240.000	264.507	257.990	258.290
250.000	264.698	257.990	258.290
260.000	262.749	257.990	258.290
270.000	261.937	257.990	258.290
280.000	261.623	257.990	258.290
290.000	261.194	257.990	258.290
300.000	258.513	257.990	258.290
310.000	258.000	257.990	258.290
320.000	260.424	257.990	258.290
330.000	261.789	257.990	258.290
340.000	275.000	257.990	258.290
350.000	275.000	257.990	258.290
360.000	275.000	257.990	258.290
370.000	275.087	257.990	258.290
380.000	275.332	257.990	258.290
390.000	275.523	257.990	258.290
400.000	275.759	257.990	261.548
410.000	275.953	257.990	265.027
420.000	276.153	257.990	266.777
430.000	276.432	257.990	270.711
440.000	276.710	257.990	274.646
450.000	276.999	257.990	
460.000	277.176	257.990	
470.000	277.379	257.990	
472.549	277.437	266.000	

PERFIL T1-T1'



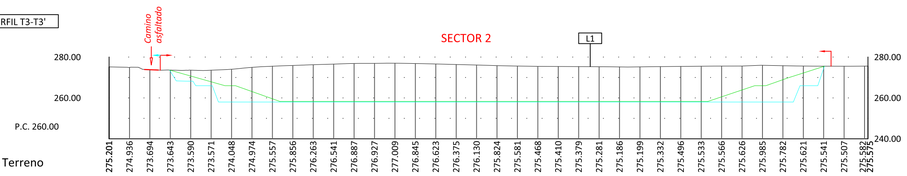
Distancias a Origen	Cotas de Terreno	Cotas de Explotación	Cotas de Restauración
0.000	275.851	268.533	268.798
10.000	275.972	266.000	266.173
20.000	274.237	257.990	264.595
30.000	270.797	257.990	260.972
40.000	270.770	257.990	258.290
50.000	275.437	257.990	258.290
60.000	274.045	257.990	258.290
70.000	273.836	257.990	258.290
80.000	273.434	257.990	258.290
90.000	272.745	257.990	258.290
100.000	272.077	257.990	258.290
110.000	271.126	257.990	258.290
120.000	269.936	257.990	258.290
130.000	268.902	257.990	258.290
140.000	268.189	257.990	258.290
150.000	267.403	257.990	258.290
160.000	266.938	257.990	258.290
170.000	266.742	257.990	258.290
180.000	267.443	257.990	258.290
190.000	270.092	257.990	258.290
200.000	269.323	257.990	258.290
210.000	267.993	257.990	258.290
220.000	266.857	257.990	258.290
230.000	266.804	257.990	258.290
240.000	266.735	257.990	258.290
250.000	266.991	257.990	258.290
260.000	268.664	257.990	259.770
270.000	268.212	257.990	263.422
280.000	268.607	260.967	266.000
290.000	268.867	266.000	267.436
300.000	269.217		
310.000	269.205		
320.000	269.050		

PERFIL T2-T2'



Distancias a Origen	Cotas de Terreno	Cotas de Explotación	Cotas de Restauración
0.000	276.000	268.428	271.044
10.000	274.852	266.000	268.864
20.000	272.796	257.990	266.679
30.000	273.037	257.990	265.374
40.000	271.937	257.990	261.811
50.000	272.589	257.990	259.085
60.000	270.245	257.990	258.290
70.000	264.535	257.990	258.290
80.000	261.452	257.990	258.290
90.000	261.916	257.990	258.290
100.000	270.175	257.990	258.290
110.000	269.779	257.990	258.290
120.000	268.912	257.990	258.290
130.000	268.248	257.990	258.290
140.000	267.478	257.990	258.290
150.000	266.936	257.990	258.290
160.000	266.478	257.990	258.290
170.000	265.632	257.990	258.290
180.000	264.699	257.990	258.290
190.000	264.210	257.990	258.290
200.000	264.000	257.990	258.290
210.000	264.000	257.990	258.290
220.000	264.015	257.990	258.290
230.000	264.761	257.990	258.290
240.000	266.360	257.990	258.290
250.000	264.966	257.990	258.290
260.000	266.443	257.990	258.290
270.000	269.875	257.990	258.290
280.000	270.867	257.990	259.474
290.000	270.701	257.990	263.080
300.000	270.615	257.990	266.000
310.000	270.642	257.990	268.859
320.000	270.842	260.558	272.499
330.000	272.600	266.000	
340.000	272.338		
350.000	272.116		

PERFIL T3-T3'



Distancias a Origen	Cotas de Terreno	Cotas de Explotación	Cotas de Restauración
0.000	275.201	273.051	273.560
10.000	274.936	268.200	270.714
20.000	273.694	266.000	267.902
30.000	273.643	257.990	266.000
40.000	273.590	257.990	263.124
50.000	273.571	257.990	259.583
60.000	274.048	257.990	258.290
70.000	274.974	257.990	258.290
80.000	275.557	257.990	258.290
90.000	275.856	257.990	258.290
100.000	276.263	257.990	258.290
110.000	276.541	257.990	258.290
120.000	276.887	257.990	258.290
130.000	276.927	257.990	258.290
140.000	277.009	257.990	258.290
150.000	276.845	257.990	258.290
160.000	276.623	257.990	258.290
170.000	276.375	257.990	258.290
180.000	276.130	257.990	258.290
190.000	275.824	257.990	258.290
200.000	275.581	257.990	258.290
210.000	275.468	257.990	258.290
220.000	275.410	257.990	258.290
230.000	275.379	257.990	258.290
240.000	275.281	257.990	258.290
250.000	275.186	257.990	258.290
260.000	275.199	257.990	258.290
270.000	275.332	257.990	258.290
280.000	275.496	257.990	258.290
290.000	275.533	257.990	258.290
300.000	275.566	257.990	260.558
310.000	275.626	257.990	263.910
320.000	275.985	257.990	266.000
330.000	275.782	257.990	268.945
340.000	275.621	257.990	272.206
350.000	275.541	266.000	275.427
360.000	275.507	274.463	
370.000	275.582		
371.677	275.575		

LEYENDA

LÍNEA NEGRA = Terreno natural

LÍNEA ROJA = Terreno explotación

LÍNEA AZUL = Terreno explotación sectores anteriores

LÍNEA VERDE = Terreno restaurado

LÍNEA NARANJA =Terreno restaurado sectores anteriores

Límite sectores

Límite Cantera "SAN ROQUE"

PROMOTOR:

PERGA, S.L. TRANSPORTES Y EXCAVACIONES

TRABAJO:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO
PARA LA CE "EL CASTELLAR", Nº 3260

DIBUJO:

PERFIL LONGITUDINAL L1-L1'
Y TRANSVERSALES T1-T1' AL T3-T3'

PROYECTADO POR:

prouodit ingeniería

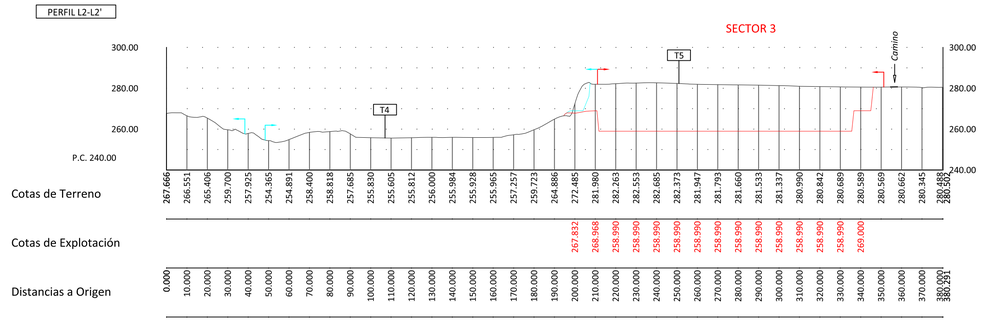
DISEÑADO POR:

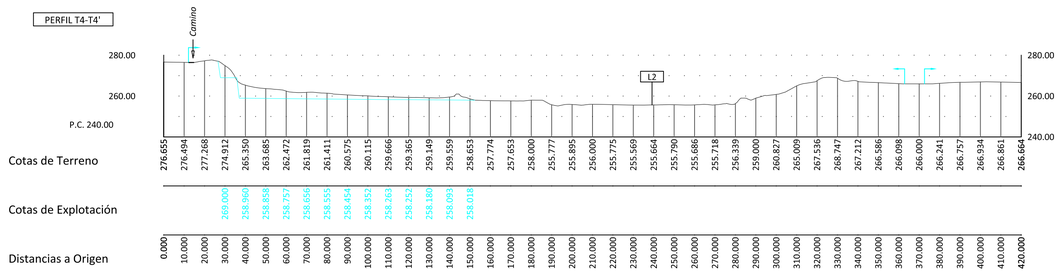
Carlos A. Pérez Alegre
-Ingeniero Técnico de Minas-

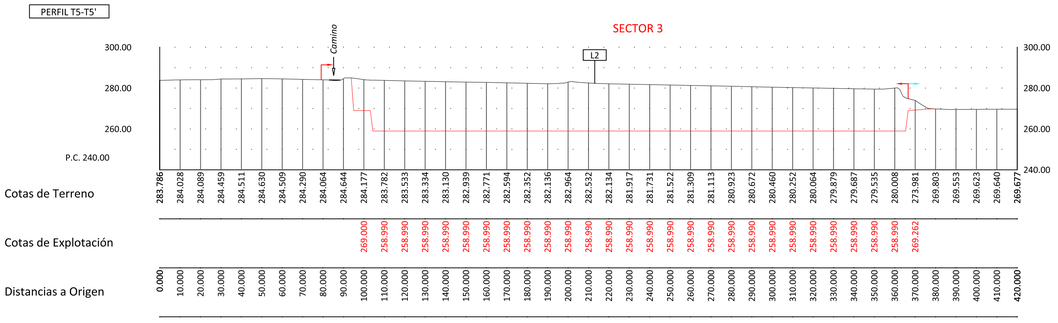
FECHA:	JULIO 2024	T.M.:	PEDROLA (ZARAGOZA)
ESCALA:	1: 1.500		
DATUM: ---	HUSO: ---	NÚMERO:	10.2
FORMATO:	DIN A1		

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coim-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24







LEYENDA

LÍNEA NEGRA = Terreno natural

LÍNEA ROJA = Terreno explotación

LÍNEA AZUL = Terreno explotación sectores anteriores

Límite sectores

Límite Cantera "SAN ROQUE"

PROMOTOR:

TRABAJO:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO
PARA LA CE "EL CASTELLAR", Nº 3260

DIBUJO:

PERFIL LONGITUDINAL L2-L2'
Y TRANSVERSALES T4-T4' Y T5-T5'

PROYECTADO POR:

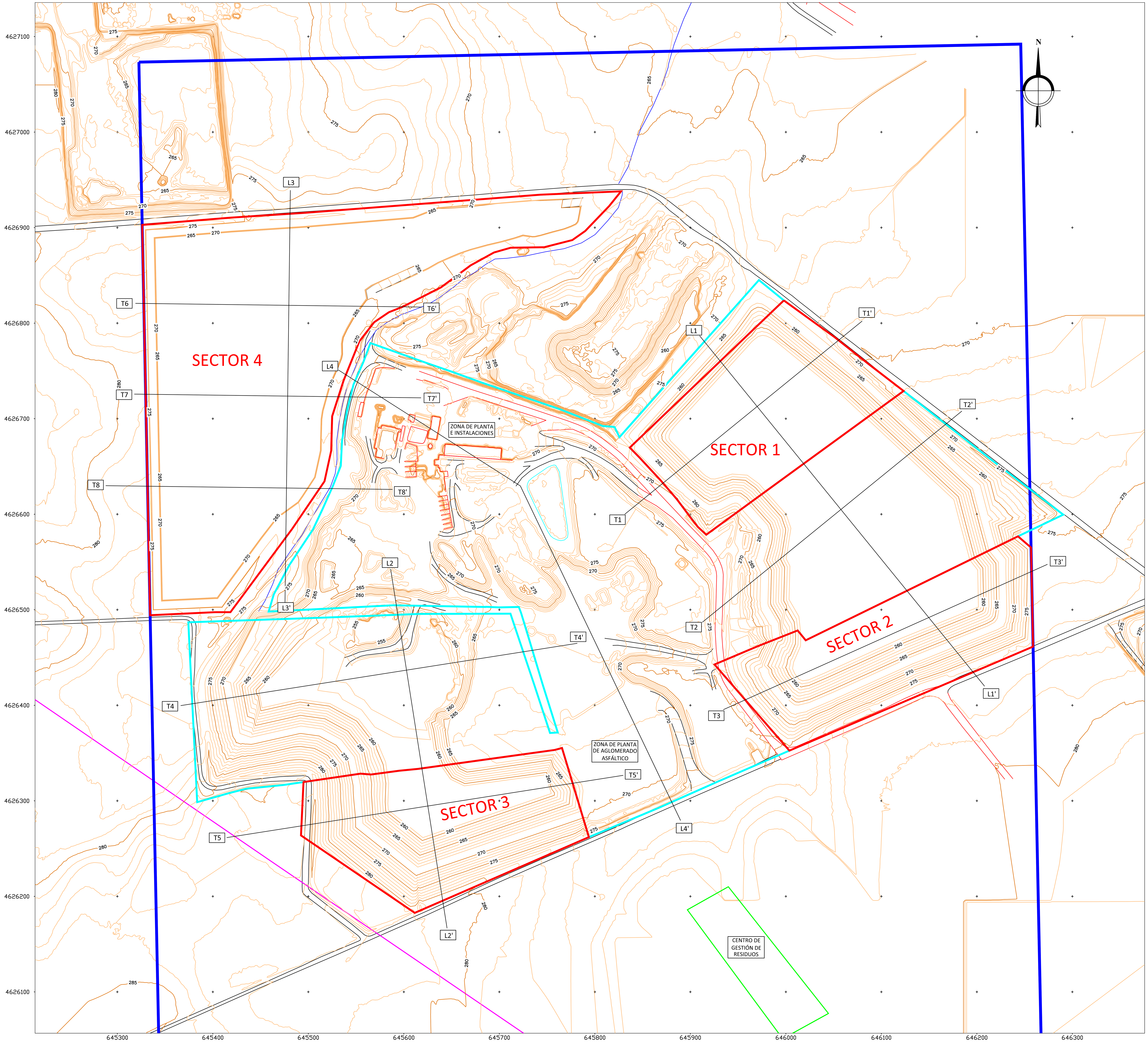
DISEÑADO POR:

Carlos A. Pérez Alegre
-Ingeniero Técnico de Minas-

FECHA:	JULIO 2024	T.M.:	PEDROLA (ZARAGOZA)
ESCALA:	1: 1.500		
DATUM: ---	HUSO: ---	NÚMERO:	10.3
FORMATO:	DIN A1		

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coim-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24



LEYENDA

1-ALTIMETRÍA

- Curva de Nivel
- Curva Directora

2-LÍNEAS LÍMITES

- Límite cantera "SAN ROQUE"
- Límite CDE EL CASTELLAR
- Límite Sectores explotación

3-ESPACIOS CONSTRUIDOS

- Camino asfaltado
- Camino
- Barranco
- Edificación
- Balsa
- Tubería Loteta

PROMOTOR: TRANSPORTES Y EXCAVACIONES PERGA, S.L.

TRABAJO:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO
PARA LA CE "EL CASTELLAR", Nº 3260

DIBUJO:

PLANO TOPOGRÁFICO
DE EXPLOTACIÓN SECTOR 4
Y RESTAURACIÓN SECTOR 3

PROYECTADO POR: provodit ingeniería

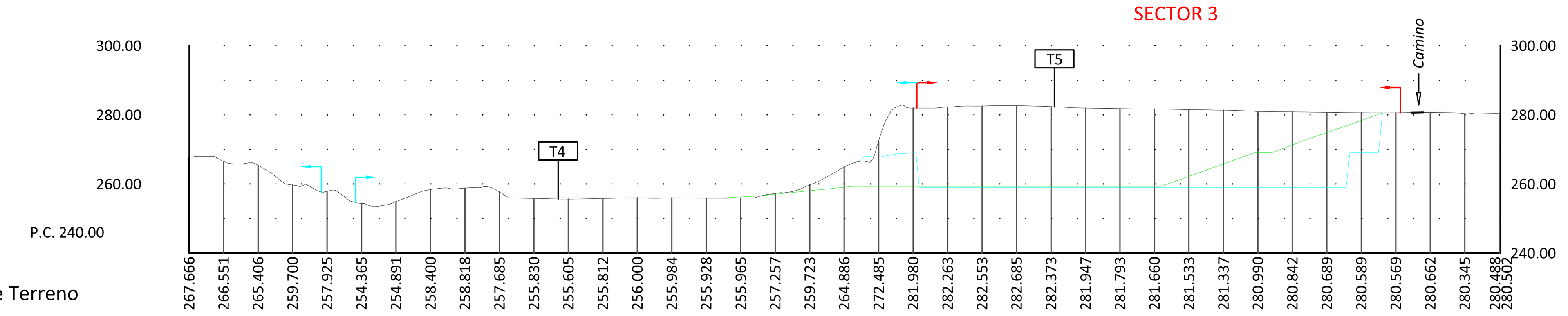
DISEÑADO POR: Carlos A. Pérez Alegre
-Ingeniero Técnico de Minas-

FECHA:	JULIO 2024	T.M.:	PEDROLA (ZARAGOZA)
ESCALA:	1: 2.000		
DATUM: ETRS89	HUSO: 30	NÚMERO:	11.1
FORMATO:	DIN A1		

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

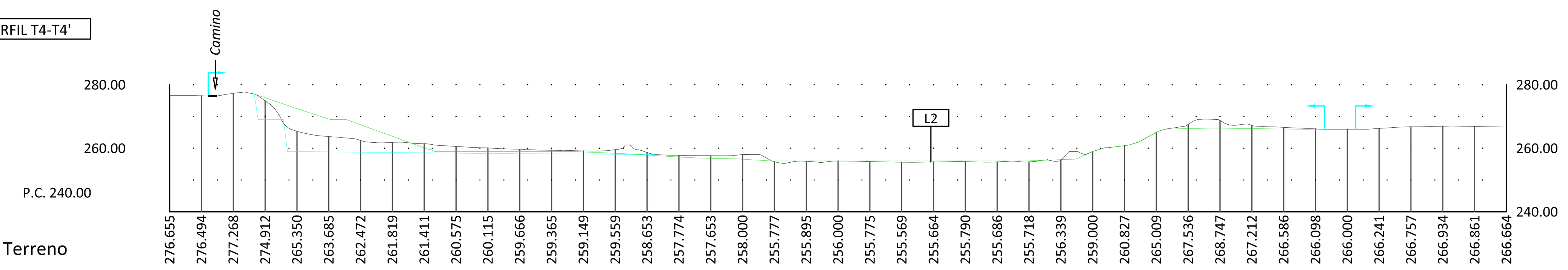
VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24

PERFIL L2-L2'



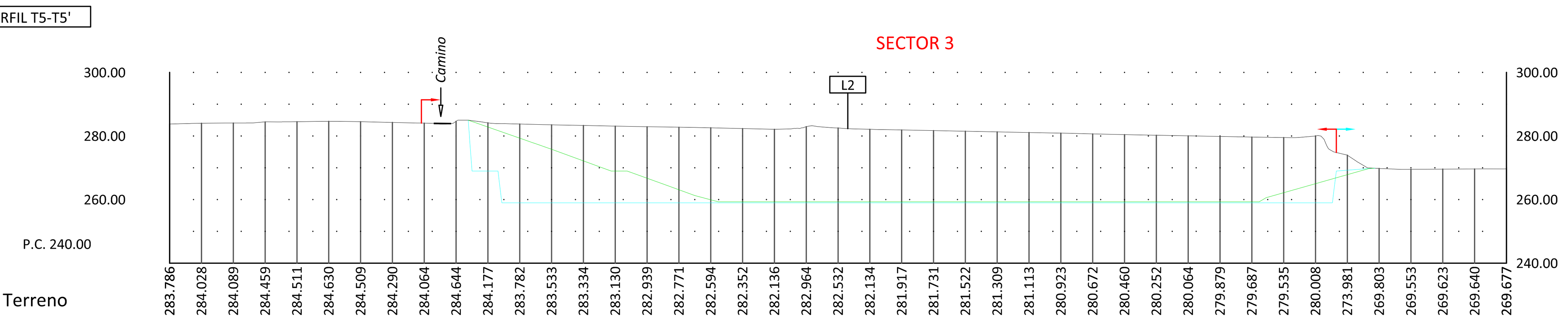
Distancias a Origen	Cotas de Terreno	Cotas de Explotación	Cotas de Restauración
0.000	267.666		
10.000	266.551		
20.000	265.406		
30.000	259.700		
40.000	257.925		
50.000	254.365		
60.000	254.891		
70.000	258.400		
80.000	258.818		
90.000	257.685		
100.000	255.830		256.000
110.000	255.605		256.000
120.000	255.812		256.000
130.000	256.000		256.000
140.000	255.984		256.000
150.000	255.928		256.000
160.000	255.965		256.262
170.000	257.257		257.021
180.000	259.723		259.290
190.000	264.886		259.290
200.000	272.485	267.832	259.290
210.000	281.980	268.968	259.290
220.000	282.263	258.990	259.290
230.000	282.553	258.990	259.290
240.000	282.685	258.990	259.290
250.000	282.373	258.990	259.290
260.000	281.947	258.990	259.290
270.000	281.793	258.990	259.290
280.000	281.660	258.990	259.290
290.000	281.533	258.990	262.217
300.000	281.337	258.990	265.801
310.000	280.990	258.990	269.000
320.000	280.842	258.990	271.312
330.000	280.689	258.990	274.877
340.000	280.589	269.000	278.390
350.000	280.569		
360.000	280.662		
370.000	280.345		
380.000	280.488		
380.291	280.502		

PERFIL T4-T4'



Distancias a Origen	Cotas de Terreno	Cotas de Explotación	Cotas de Restauración
0.000	276.655		
10.000	276.494		
20.000	277.268		
30.000	274.912	269.000	275.897
40.000	265.350	258.960	272.469
50.000	263.685	258.858	269.199
60.000	262.472	258.757	267.403
70.000	261.819	258.656	263.765
80.000	261.411	258.555	260.126
90.000	260.575	258.454	258.990
100.000	260.115	258.352	258.990
110.000	259.666	258.263	258.990
120.000	259.365	258.252	258.990
130.000	259.149	258.180	258.845
140.000	259.559	258.093	258.417
150.000	258.653	258.018	257.849
160.000	257.774		257.248
170.000	257.653		256.848
180.000	258.000		256.553
190.000	255.777		256.000
200.000	255.895		256.000
210.000	256.000		256.000
220.000	255.775		256.000
230.000	255.569		256.000
240.000	255.664		256.000
250.000	255.790		256.000
260.000	255.686		256.000
270.000	255.718		256.034
280.000	256.339		256.412
290.000	259.000		259.000
300.000	260.827		260.827
310.000	265.009		265.009
320.000	267.536		266.186
330.000	268.747		266.345
340.000	267.212		266.213
350.000	266.586		266.080
360.000	266.098		266.000
370.000	266.000		
380.000	266.241		
390.000	266.757		
400.000	266.934		
410.000	266.861		
420.000	266.664		

PERFIL T5-T5'



Distancias a Origen	Cotas de Terreno	Cotas de Explotación	Cotas de Restauración
0.000	283.786		
10.000	284.028		
20.000	284.089		
30.000	284.459		
40.000	284.511		
50.000	284.630		
60.000	284.509		
70.000	284.290		
80.000	284.064		
90.000	284.644		
100.000	284.177	269.000	282.834
110.000	283.782	258.990	279.339
120.000	283.533	258.990	275.845
130.000	283.334	258.990	272.192
140.000	283.130	258.990	269.000
150.000	282.939	258.990	266.734
160.000	282.771	258.990	263.109
170.000	282.594	258.990	259.953
180.000	282.352	258.990	259.290
190.000	282.136	258.990	259.290
200.000	282.964	258.990	259.290
210.000	282.532	258.990	259.290
220.000	282.134	258.990	259.290
230.000	281.917	258.990	259.290
240.000	281.731	258.990	259.290
250.000	281.522	258.990	259.290
260.000	281.309	258.990	259.290
270.000	281.113	258.990	259.290
280.000	280.923	258.990	259.290
290.000	280.672	258.990	259.290
300.000	280.460	258.990	259.290
310.000	280.252	258.990	259.290
320.000	280.064	258.990	259.290
330.000	279.879	258.990	259.290
340.000	279.687	258.990	259.290
350.000	279.535	258.990	262.161
360.000	280.008	258.990	265.005
370.000	273.981	269.262	267.850
380.000	269.803		
390.000	269.553		
400.000	269.623		
410.000	269.640		
420.000	269.677		

LEYENDA

LÍNEA NEGRA = Terreno natural

LÍNEA AZUL = Terreno explotación sectores anteriores

LÍNEA VERDE = Terreno restaurado

Límite sectores

Límite Cantera "SAN ROQUE"

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl1276202417123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

PROMOTOR:

TRANSPORTES Y EXCAVACIONES PERGA, S.L.

TRABAJO:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO
PARA LA CE "EL CASTELLAR", Nº 3260

DIBUJO:

PERFIL LONGITUDINAL L2-L2'
Y TRANSVERSALES T4-T4' Y T5-T5'

PROYECTADO POR:

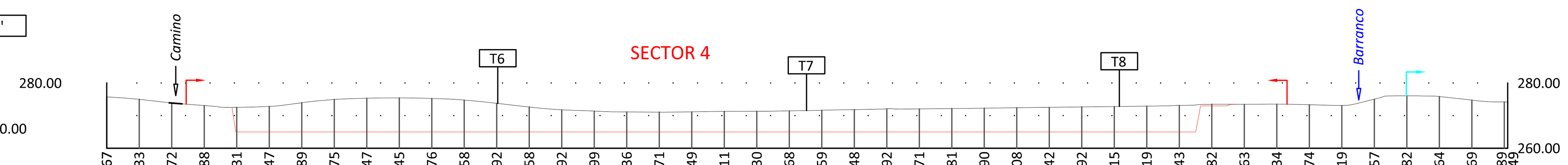
provodit ingeniería

DISEÑADO POR:

Carlos A. Pérez Alegre
-Ingeniero Técnico de Minas-

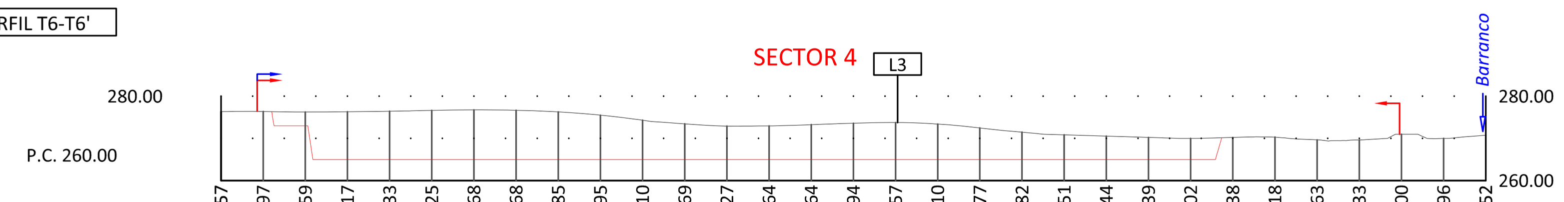
FECHA:	JULIO 2024	T.M.:	PEDROLA (ZARAGOZA)
ESCALA:	1: 1.500		
DATUM: ---	HUSO: ---	NÚMERO:	11.2
FORMATO:	DIN A1		

PERFIL L3-L3'



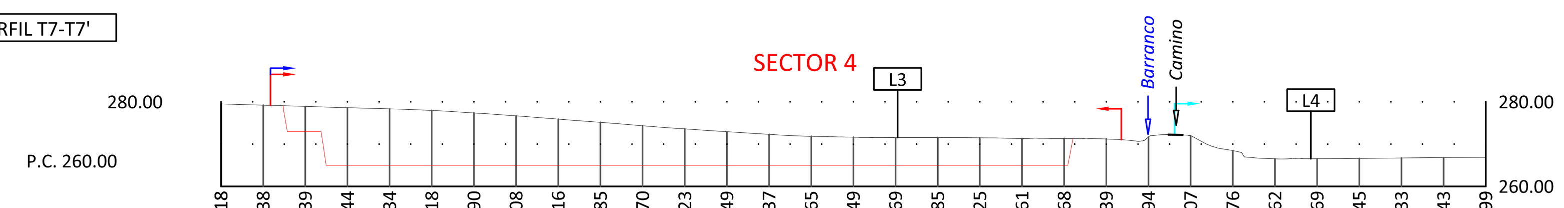
Distancias a Origen	Cotas de Terreno	Cotas de Explotación
0.000	275.767	
10.000	275.033	
20.000	273.872	
30.000	273.088	
40.000	272.531	264.990
50.000	272.847	264.990
60.000	273.989	264.990
70.000	274.975	264.990
80.000	275.347	264.990
90.000	275.445	264.990
100.000	275.276	264.990
110.000	274.758	264.990
120.000	273.792	264.990
130.000	272.658	264.990
140.000	271.792	264.990
150.000	271.399	264.990
160.000	271.136	264.990
170.000	271.071	264.990
180.000	271.149	264.990
190.000	271.311	264.990
200.000	271.330	264.990
210.000	271.468	264.990
220.000	271.659	264.990
230.000	271.848	264.990
240.000	272.092	264.990
250.000	272.071	264.990
260.000	272.181	264.990
270.000	272.290	264.990
280.000	272.408	264.990
290.000	272.542	264.990
300.000	272.692	264.990
310.000	272.815	264.990
320.000	272.919	264.990
330.000	273.143	264.990
340.000	273.482	273.000
350.000	273.463	
360.000	273.534	
370.000	273.374	
380.000	273.119	
390.000	275.057	
400.000	276.082	
410.000	275.864	
420.000	274.769	
430.000	274.189	
431.029	274.149	

PERFIL T6-T6'



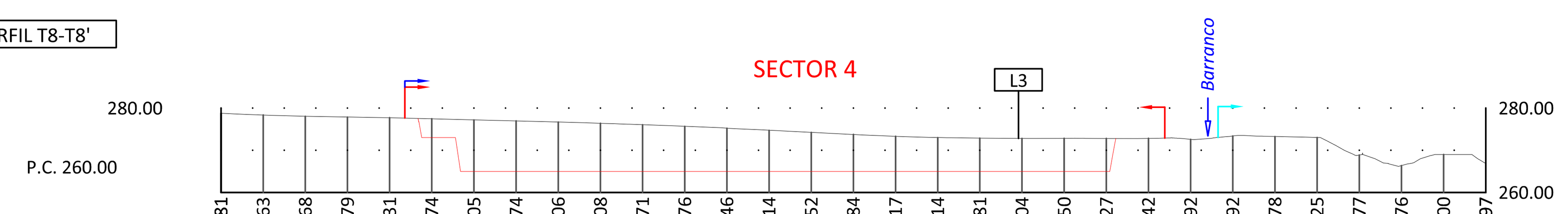
Distancias a Origen	Cotas de Terreno	Cotas de Explotación
0.000	276.357	
10.000	276.397	
20.000	276.259	273.000
30.000	276.317	264.990
40.000	276.433	264.990
50.000	276.625	264.990
60.000	276.768	264.990
70.000	276.668	264.990
80.000	276.285	264.990
90.000	275.495	264.990
100.000	274.310	264.990
110.000	273.469	264.990
120.000	272.927	264.990
130.000	272.964	264.990
140.000	273.264	264.990
150.000	273.594	264.990
160.000	273.757	264.990
170.000	273.410	264.990
180.000	272.477	264.990
190.000	271.482	264.990
200.000	270.851	264.990
210.000	270.544	264.990
220.000	270.239	264.990
230.000	270.002	264.990
240.000	270.238	
250.000	270.318	
260.000	269.663	
270.000	269.633	
280.000	271.000	
290.000	269.996	
300.000	270.752	

PERFIL T7-T7'



Distancias a Origen	Cotas de Terreno	Cotas de Explotación
0.000	279.518	
10.000	279.238	
20.000	278.939	273.000
30.000	278.644	264.990
40.000	278.334	264.990
50.000	278.018	264.990
60.000	277.390	264.990
70.000	276.708	264.990
80.000	275.916	264.990
90.000	275.185	264.990
100.000	274.370	264.990
110.000	273.623	264.990
120.000	272.949	264.990
130.000	272.337	264.990
140.000	271.865	264.990
150.000	271.649	264.990
160.000	271.569	264.990
170.000	271.585	264.990
180.000	271.525	264.990
190.000	271.361	264.990
200.000	271.368	264.990
210.000	271.239	
220.000	271.694	
230.000	272.007	
240.000	268.476	
250.000	266.562	
260.000	266.569	
270.000	266.645	
280.000	266.733	
290.000	266.843	
300.000	266.899	

PERFIL T8-T8'



Distancias a Origen	Cotas de Terreno	Cotas de Explotación
0.000	278.781	
10.000	278.363	
20.000	278.068	
30.000	277.879	
40.000	277.731	
50.000	277.474	273.000
60.000	277.205	264.990
70.000	276.974	264.990
80.000	276.706	264.990
90.000	276.408	264.990
100.000	276.071	264.990
110.000	275.676	264.990
120.000	275.246	264.990
130.000	274.714	264.990
140.000	274.252	264.990
150.000	273.784	264.990
160.000	273.317	264.990
170.000	273.014	264.990
180.000	272.881	264.990
190.000	272.804	264.990
200.000	272.850	264.990
210.000	272.827	264.990
220.000	272.842	
230.000	272.592	
240.000	273.392	
250.000	273.278	
260.000	273.025	
270.000	268.877	
280.000	266.376	
290.000	269.000	
300.000	266.997	

LEYENDA

LÍNEA NEGRA = Terreno natural

LÍNEA ROJA = Terreno explotación

Límite sectores

Límite Cantera "SAN ROQUE"

Límite CDE "EL CASTELLAR"

VISADO MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

PROMOTOR: PERGA, S.L. TRANSPORTES Y EXCAVACIONES

TRABAJO:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO
PARA LA CE "EL CASTELLAR", Nº 3260

DIBUJO:

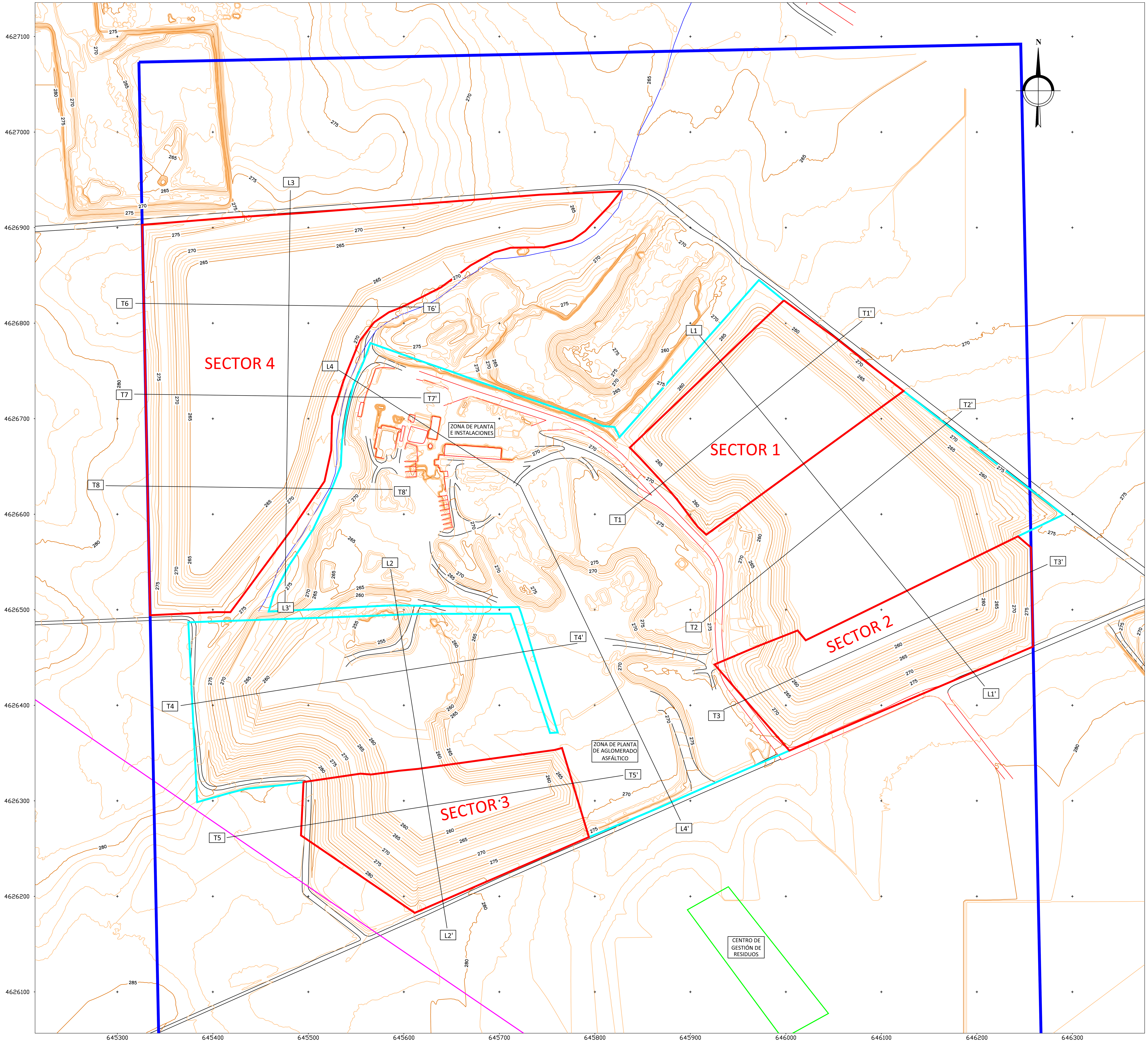
PERFIL LONGITUDINAL L3-L3'
Y TRANSVERSALES T6-T6' AL T8-T8'

PROYECTADO POR: provodit ingeniería

DISEÑADO POR: Carlos A. Pérez Alegre
-Ingeniero Técnico de Minas-

FECHA:	JULIO 2024	T.M.:	PEDROLA (ZARAGOZA)
ESCALA:	1: 1.500		
DATUM: ---	HUSO: ---	NÚMERO:	11.3
FORMATO:	DIN A1		

VISADO
MINAS
17/07/2024
E-VISADO
VEARA00027-24



LEYENDA

1-ALTIMETRÍA

- Curva de Nivel
- Curva Directora

2-LÍNEAS LÍMITES

- Límite cantera "SAN ROQUE"
- Límite CDE EL CASTELLAR
- Límite Sectores explotación

3-ESPACIOS CONSTRUIDOS

- Camino asfaltado
- Camino
- Barranco
- Edificación
- Balsa
- Tubería Loteta

PROMOTOR:

TRANSPORTES Y EXCAVACIONES PERGA, S.L.

TRABAJO:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO
PARA LA CE "EL CASTELLAR", Nº 3260

DIBUJO:

PLANO TOPOGRÁFICO
DE RESTAURACIÓN SECTOR 4

PROYECTADO POR:

provodit ingeniería

DISEÑADO POR:

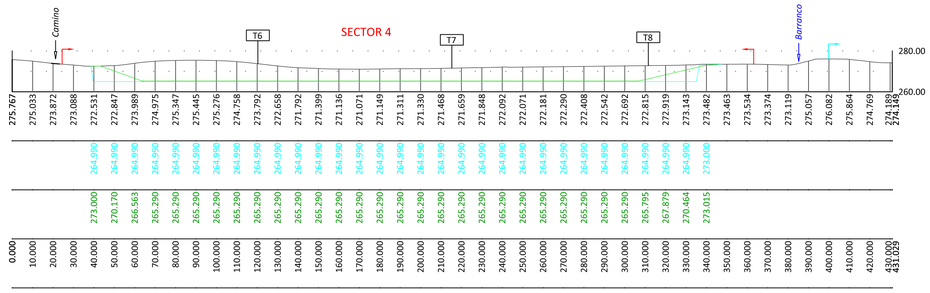
Carlos A. Pérez Alegre
-Ingeniero Técnico de Minas-

FECHA:	JULIO 2024	T.M.:	PEDROLA (ZARAGOZA)
ESCALA:	1: 2.000		
DATUM: ETRS89	HUSO: 30	NÚMERO:	12.1
FORMATO:	DIN A1		

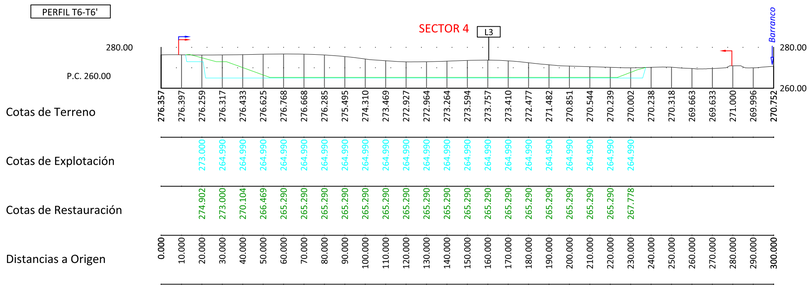
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyenyl12762024177123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
E-VISADO
170702024
VEARA00027-24

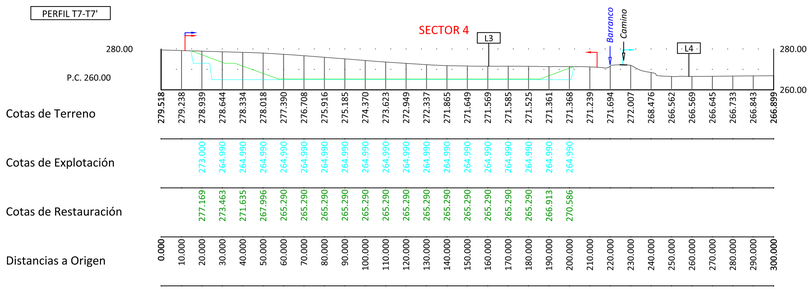
PERFIL L3-L3'



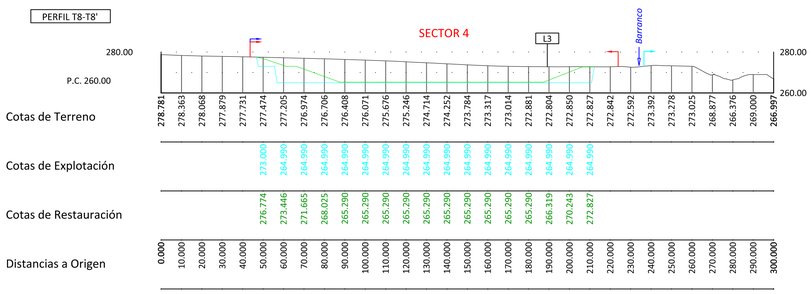
PERFIL T6-T6'



PERFIL T7-T7'



PERFIL T8-T8'



LEYENDA

LÍNEA NEGRA = Terreno natural

LÍNEA AZUL = Terreno explotación sectores anteriores

LÍNEA VERDE = Terreno restaurado

Límite sectores

Límite Cantera "SAN ROQUE"

Límite CDE "EL CASTELLAR"

PROMOTOR:

PERGA, S.L. TRANSPORTES Y EXCAVACIONES

TRABAJO:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO PARA LA CE "EL CASTELLAR", Nº 3260

DIBUJO:

PERFIL LONGITUDINAL L3-L3' Y TRANSVERSALES T6-T6' AL T8-T8'

PROYECTADO POR:

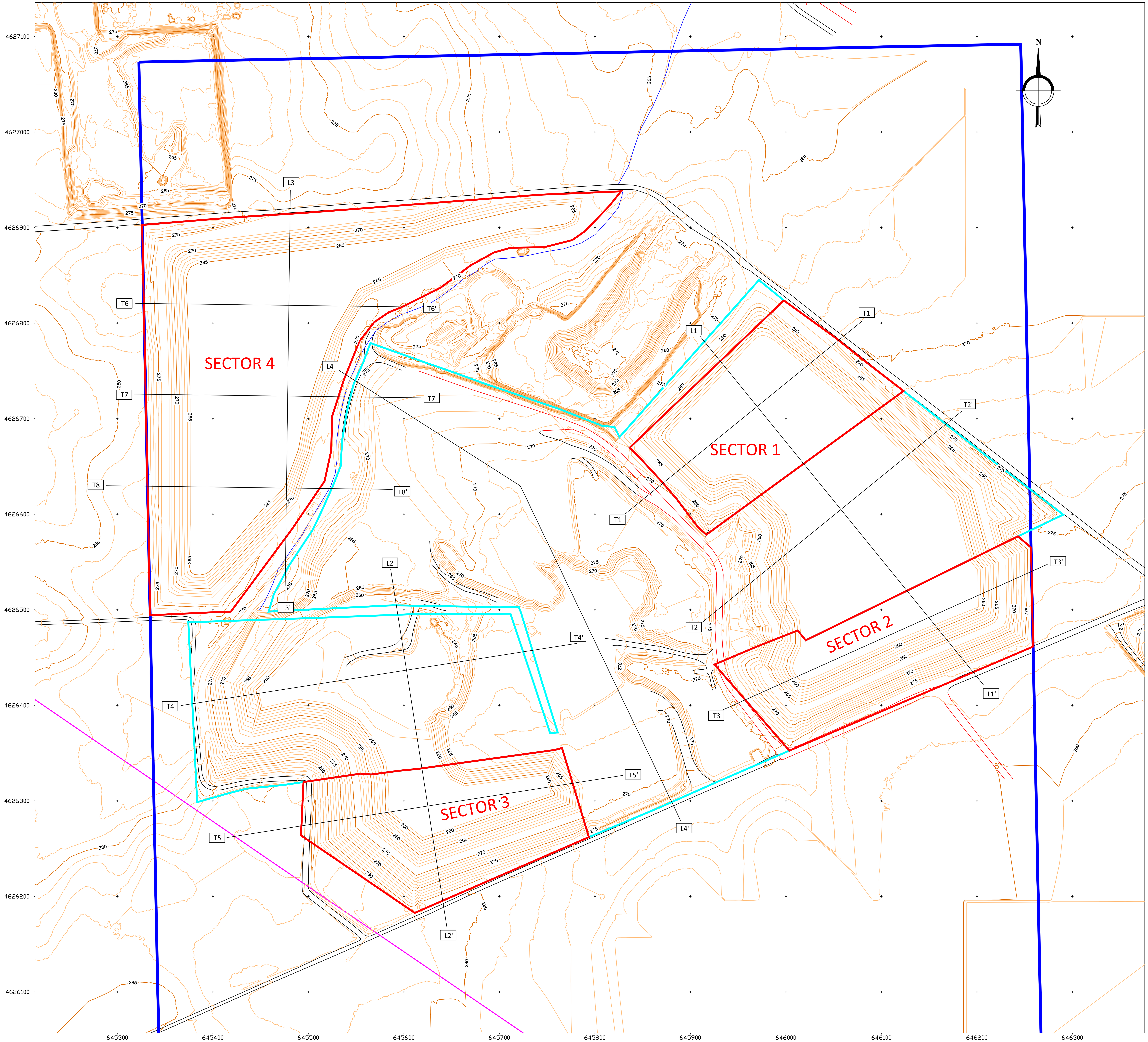
provodit ingeniería

DISEÑADO POR:

Carlos A. Pérez Alegre
-Ingeniero Técnico de Minas-

FECHA:	JULIO 2024	T.M.:	PEDROLA (ZARAGOZA)
ESCALA:	1: 1.500		
DATUM: ---	HUSO: ---	NÚMERO:	12.2
FORMATO:	DIN A1		

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyeny/127620241771123228 en http://coim-aragon.e-visado.net/validacion.aspx



VISADO MINAS
E-VISADO
VEARA00027-24
370/2024

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyleny/1276/20241771123228 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

LEYENDA

1-ALTIMETRÍA
- Curva de Nivel
- Curva Directora

2-LÍNEAS LÍMITES
- Límite cantera "SAN ROQUE"
- Límite CDE EL CASTELLAR
- Límite Sectores explotación

3-ESPACIOS CONSTRUIDOS
- Camino asfaltado
- Camino
- Barranco
- Edificación
- Balsa
- Tubería Loteta

PROMOTOR:

PERGA TRANSPORTES Y EXCAVACIONES, S.L.

TRABAJO:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO
PARA LA CE "EL CASTELLAR", Nº 3260

DIBUJO:

PLANO TOPOGRÁFICO
DE RESTAURACIÓN FINAL

PROYECTADO POR:

provodit ingeniería

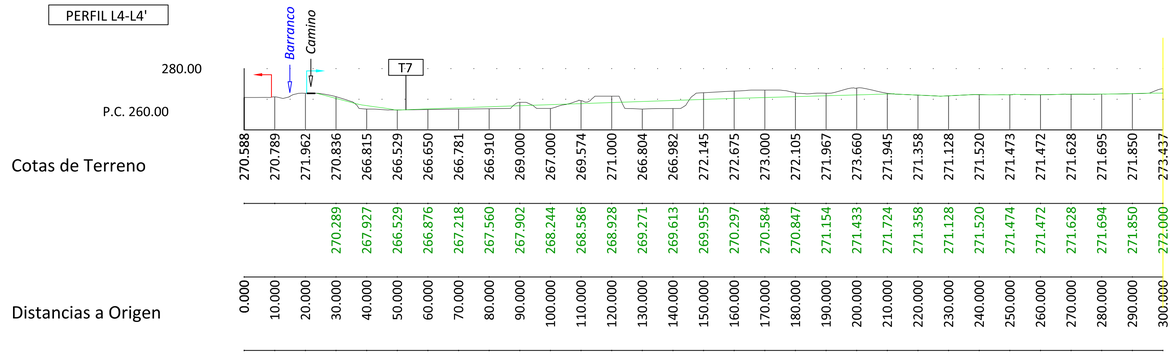
DISEÑADO POR:

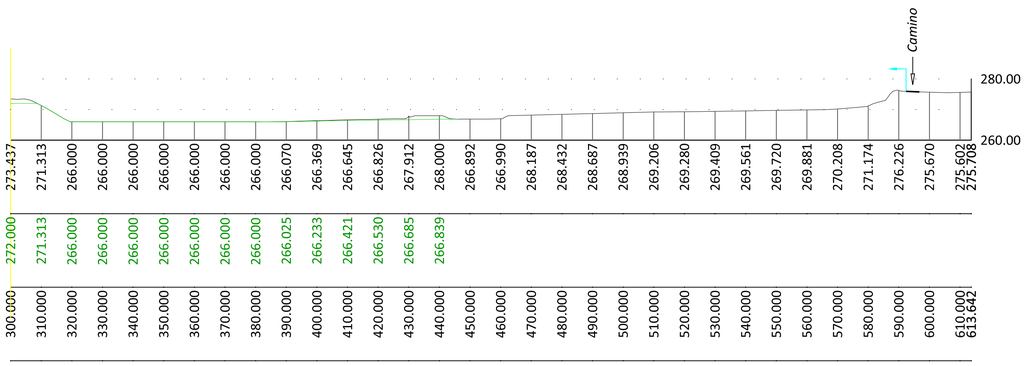
Carlos A. Pérez Alegre
-Ingeniero Técnico de Minas-

FECHA:	JULIO 2024	T.M.:	PEDROLA (ZARAGOZA)
ESCALA:	1: 2.000		
DATUM: ETRS89	HUSO: 30	NÚMERO:	13.1
FORMATO:	DIN A1		

VISADO
MINAS
E-VISADO
17/07/2024
VEARA00027-24

PERFIL L4-L4'





LEYENDA

LÍNEA NEGRA = Terreno natural

LÍNEA VERDE = Terreno restaurado

Límite sectores

Límite Cantera "SAN ROQUE"

PROMOTOR:

TRANSPORTES Y EXCAVACIONES PERGA, S.L.

TRABAJO:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO
PARA LA CE "EL CASTELLAR", Nº 3260

DIBUJO:

PERFIL LONGITUDINAL L4-L4'

PROYECTADO POR:

provodit ingeniería

DISEÑADO POR:

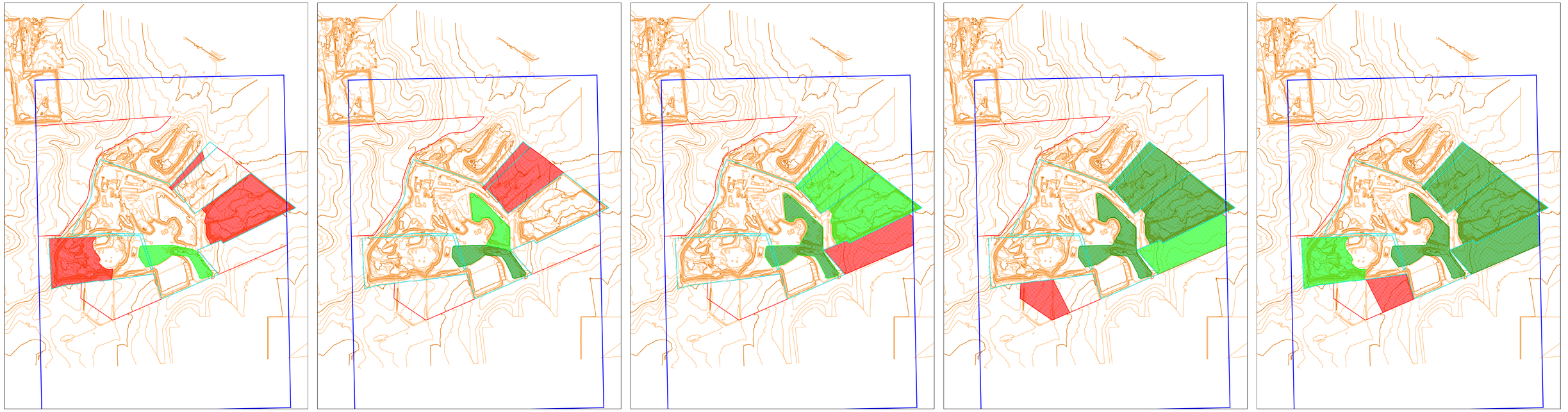
Carlos A. Pérez Alegre
-Ingeniero Técnico de Minas-

FECHA:	JULIO 2024	T.M.:	PEDROLA (ZARAGOZA)
ESCALA:	1: 1.000		
DATUM: ---	HUSO: ---	NÚMERO:	13.2
FORMATO:	DIN A1		

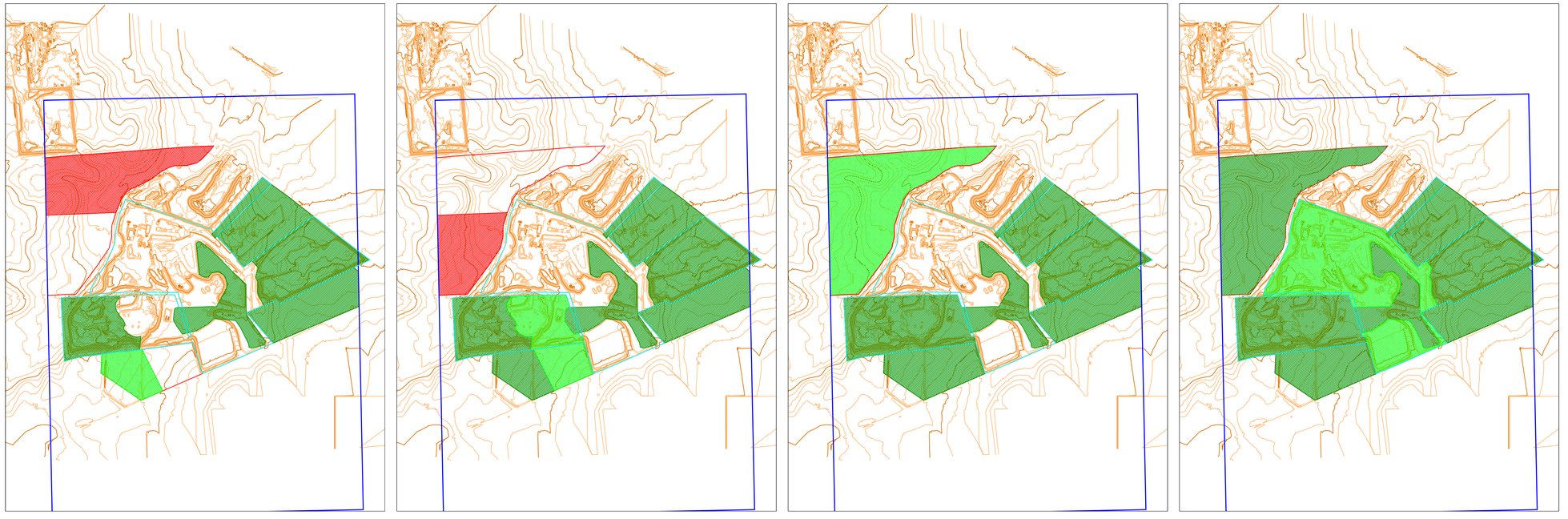
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyeny/127620241771123228 en http://colm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

VISADO
MINAS
E-VISADO
VEARA00027-24

AÑO 1-4 ➡ **AÑO 5-10** ➡ **AÑO 11-16** ➡ **AÑO 17-19** ➡ **AÑO 20-23**



AÑO 24-27 ➡ **AÑO 28-30** ➡ **AÑO 30** ➡ **AÑO 31**



LEYENDA

- Límite C.E. "EL CASTELLAR"
- Límite cantera "San Roque"
- Límite sectores
- Zona en explotación
- Zona en restauración
- Zona restaurada

PROMOTOR:

PERGA, S.L. TRANSPORTES Y EXCAVACIONES

TRABAJO:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO PARA LA CE "EL CASTELLAR", Nº 326

DIBUJO:

CRONOGRAMA

PROYECTADO POR:

provodit ingeniería

DISEÑADO POR:

Carlos A. Pérez Alegre
-Ingeniero Técnico de Minas-

FECHA:	JULIO 2024	T.M.:	PEDROLA (ZARAGOZA)
ESCALA:	S/E		
DATUM ETRS89	HUSO 30	NÚMERO:	14
FORMATO:	DIN A1		

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 247. VALIDACIÓN ONLINE: 2cdyeny/127620241771123228 en http://coim-aragon.e-visado.net/validacion.aspx