CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E1056/20-CS
09/12/2020

Hoja de control de firmas

Firma de Instituciones

Firma Institución 1	Firma Institución 2
Firma Institución 3	Firma Institución 4

Firma de Ingenieros

Nombre: José María Pérez Caballero Nº Colegiado: 620 Colegio: Ingenieros de Minas del Sur	Nombre: Nº Colegiado: Colegio: Seleccione su Colegio
Nombre: Nº Colegiado: Colegio: Seleccione su Colegio	Nombre: Nº Colegiado: Colegio: Seleccione su Colegio

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

SERVICIOS MINEROS DE ANDALUCÍA, S.L.

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

EXPEDIENTE DE SOLICITUD DE PRIMERA PRÓRROGA

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN

EXPLOTACIÓN MINERA CONCESIÓN DIRECTA "LA MORENA", R.S.C. Nº 3.269

T.M. de Tiebas - Muruarte de Reta (Navarra)

TITULAR:

CAL INDUSTRIAL, S.L.U.

Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas

Diligencia

Para hacer constar que por el presente visado se ha comprobado por el Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas:
I.- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo D. José María Pérez Caballero colegiado núm. R620 SU
II.- Que el presente proyecto-trabajo reúne la correción e integridad formal de la documentación, que lo conforma, de acuerdo con la normativa aplicable.
III.- Que el Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas asumirá en su caso, la responsabilidad subsidiaria a la que hace referencia el Art. 13.3 de la Ley 2/74, de Colegios Profesionales, modificada por la Ley 25/2009, de 22 de diciembre.

Noviembre, 2020

SEMA S.L. – CL Esperanza de la Trinidad, Nº 8 Bloque 2 Local 5 – 41008 SEVILLA
Telefono: 954 253 114 – Fax: 954 670 716 – Email: oficina@semasl.com
C.I.F. B-91087981 – www.semasl.com

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

ÍNDICE

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

1 INTRODUCCIÓN 8

2 OBJETIVO 9

3 PETICIONARIO. DATOS DE IDENTIFICACIÓN 10

4 ANTECEDENTES 11

4.1 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS 13

5 LEGISLACIÓN APLICABLE 19

6 LOCALIZACIÓN Y ACCESO 22

7 GEOLOGÍA 25

7.1 UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS 26
7.1.1 Calizas dolomitizadas (Paleoceno) 26
7.1.2 Calizas eocenas de Alaiz (Eoceno Inferior) 26
7.1.3 Margas de Pamplona (Eoceno Superior) 28
7.1.4 Cuaternario 28
7.2 ESTRUCTURA DEL YACIMIENTO DE "*LA MORENA*" 28
7.2.1 Secuencia litoestatigrafica de "La Morena" 29
7.2.1.1.- Unidad 11 (≈ 79m) 29
7.2.1.2.- Unidad 10 (≈ 19m) 29
7.2.1.3.- Unidad 9 (≈ 14m) 30
7.2.1.4.- Unidad 8 (≈ 28 a ≈10 m) 30
7.2.1.5.- Unidad 7 (≈10 m) 30
7.2.1.6.- Unidad 6 (≈7,5 m) 31
7.2.1.7.- Unidad 5 (≈41 m) 31
7.2.1.8.- Unidad 4 (≈7 m) 31
7.2.1.9.- Unidad 3 (≈12 m) 31
7.2.1.10.- Unidad 2 (≈12 m) 31
7.2.1.11.- Unidad 1 (≈4 m) 32
7.3 SISTEMA DE DISCONTINUIDADES 32

8 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA 34

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

8.1 AGUAS SUPERFICIALES 34
8.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS 34
8.3 HIDROGEOLOGÍA REGIONAL 36

9 SITUACIÓN GENERAL DE LA EXPLOTACIÓN 37

9.1 ACCESO E INSTALACIONES 38
9.1.1 Acceso 38
9.1.2 Pistas 39
9.1.3 Planta de tratamiento 39
9.1.4 Zona de acopios 41
9.1.5 Diseño actual de la explotación 41
9.1.6 Método de explotación 44

10 DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN Y CÁLCULO DE RESERVAS 45

10.1 PARÁMETROS DE DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN 45
10.2 DISEÑO FINAL DE LA EXPLOTACIÓN 45
10.3 CÁLCULO DE RESERVAS 49

11 RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES 50

11.1 RECURSOS HUMANOS 50
11.2 RECURSOS MATERIALES 51
11.2.1 Equipos de arranque y perforación 52
11.3 EQUIPOS DE CARGA, TRANSPORTE Y VOLTEO 52
11.3.1 Equipos de la planta de beneficio 52

12 RESUMEN Y CONCLUSIONES 54

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

DOCUMENTO Nº 2: PRESUPUESTO

1 INTRODUCCIÓN 1

2 PRESUPUESTO DE COSTES DE OPERACIÓN 2

2.1 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 2
2.1.1 Datos de partida 2
2.1.2 Costes 2
2.2 CUADRO DE COSTES POR QUINQUENIO 4

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

DOCUMENTO Nº 3: PLANOS

Nº	Título	Escala
1	Situación	1:50.000
2	Emplazamiento	1:10.000
3	Acceso y áreas afectadas	1:4.500
4	Ortofotografía	1:4.500
5	Catastro minero	1:10.000
6	Mapa geológico	1:10.000
7	Situación actual	1:3.500
8	Zonificación actual	1:3.500
9	Situación final	1:3.500
10	Zonificación final	1:3.500
11.1	Topografía final. Planta	1:4.000
11.2	Topografía final. Perfil 1	s/e
11.3	Topografía final. Perfil 2	s/e
11.4	Topografía final. Perfil 3	s/e
11.5	Topografía final. Perfil 4	s/e

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

DOCUMENTO Nº 4: ESTUDIO ECONÓMICO

1 INTRODUCCIÓN 1

2 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 2

3 COSTES DE CAPITAL (CAPEX) 3

4 COSTES OPERATIVOS (OPEX) 4

5 INGRESOS Y BENEFICIOS 5

6 RENTABILIDAD DE LA INVERSIÓN 6

7 CONCLUSIONES 7

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

DOCUMENTO Nº 1:

MEMORIA

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

1 INTRODUCCIÓN

Cal Industrial, S.L.U. (en adelante CALINSA), con NIF B-31.027.097 y domicilio a efecto de comunicaciones en Avenida Pio XII, nº 22, 31008 – Pamplona (Navarra), es el titular de la Concesión de Explotación de la Sección C) "*La Morena" – R.S.C. 3.269*, para el aprovechamiento de roca caliza en el Término Municipal de Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra). La Concesión *La Morena* tiene una superficie de cuatro cuadriculas mineras (≈ 120 ha). solicitada bajo el actual expediente el 18 de mayo de 1984, otorgándose por un periodo de 30 años (conforme el artículo 81 del Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería) el 20 de enero de 1994.

También es titular de la Concesión Derivada de Permiso de Investigación "*La Morena III" – R.S.C. 3.556*, para el aprovechamiento de roca caliza, ubicada al este de *La Morena* con una superficie de 1 cuadricula minera (≈ 30 ha), y también está localizada en el Término Municipal de Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra).

En adelante, se identificará la explotación minera bajo la denominación única e indistinta de "*La Morena*", que integrará las labores a desarrollarse en el marco de ambas Concesiones Mineras, siguiendo las instrucciones recibidas por parte de la Sección de Minas del Servicio de Ordenación Industrial, Infraestructuras Energéticas y Minas, Departamento de Desarrollo Económico y Empresarial (Gobierno de Navarra).

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

2 OBJETIVO

Se redacta el presente documento como actualización del proyecto de explotación de la Concesión de Explotación "*La Morena*" – *R.S.C. 3.269*, en el cual se integra la Concesión Derivada de Permiso de Investigación "*La Morena III*" – *R.S.C. 3.556*, situadas en el Término Municipal de Tiebas-Muruarte de Reta, en la Comunidad Foral de Navarra, a efectos de solicitar la renovación de las concesiones por un periodo de 30 años. Así, se pretende, continuando con el proyecto original, la extracción y beneficio de roca caliza.

Este documento tiene por objeto describir el estado actual de la explotación, calcular las reservas que aún quedan por explotar y definir un sistema de explotación que permita extraer dichas reservas de la forma más racional posible y, por último, definir los medios que serán necesarios para llevarlo a cabo.

El Proyecto de explotación se complementa con el Plan de Restauración, en el que se detallarán las actuaciones que serán necesarias para una correcta restitución del terreno afectado por la explotación.

Tanto este Proyecto de Explotación, como el Plan de Restauración de la explotación minera *"La Morena"* se presentan como parte de la documentación para solicitar la renovación de ambas concesiones mineras por 30 años.

La Concesión de Explotación "*La Morena*" – *R.S.C. 3.269* fue otorgada con fecha 20 de enero de 1994, mientras que la Concesión Derivada de Permiso de Investigación "*La Morena III*" – *R.S.C. 3.556* se otorgó el 24 de abril de 2017. La explotación minera se ha desarrollado durante los últimos 30 años únicamente sobre las cuadriculas de la Concesión de Explotación "*La Morena*" – *R.S.C. 3.269*, pero el avance de la explotación para los próximos años prevé situarse sobre la Concesión Derivada de Permiso de Investigación "*La Morena III*" – *R.S.C. 3.556*, por lo que se trata de una explotación totalmente indivisible, y no entendible como dos explotaciones separadas.

Con esta solicitud de renovación de las concesiones, CALINSA pretende poner en orden el expediente y, para ello, solicita que ambas concesiones se acojan a la fecha de la primera de ellas, 20 de enero de 1994, renunciando expresamente a los años adicionales de la Concesión Derivada de Permiso de Investigación "*La Morena III*" – *R.S.C. 3.556,* otorgada en el año 2017, para proceder a la unificación del expediente.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

3 PETICIONARIO. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

La titularidad de las dos concesiones minera y, por consiguiente, de la explotación a cielo abierto que allí se localiza recae sobre la sociedad Cal Industrial, S.L.U. (CALINSA), cuyos datos de identificación se muestran a continuación:

RAZON SOCIAL	CAL INDUSTRIAL, S.L.U.
CIF	B – 31.027.097
DOMICILIO	Avenida Pio XII nº 22 31008 – Pamplona (Navarra)

Tabla 1: Datos del titular

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

4 ANTECEDENTES

La explotación minera de "*La Morena*" explota calizas eocenas en la ladera Noroeste de la Sierra de Alaiz desde hace más de cuarenta años. El potente y extenso yacimiento de calizas eocenas que aflora en la ladera Noroeste de la Sierra de Alaiz constituye la fuente principal de abastecimiento de áridos calizos dentro de la Comunidad Foral de Navarra y especialmente en la Cuenca de Pamplona y alrededores.

Este yacimiento de calizas es explotado en la actualidad por tres canteras de elevada producción y grandes dimensiones, cuyos titulares son CALINSA, Canteras de Alaiz, S.A. y Canteras de Uncona, S.A. Las canteras se encuentran muy próximas entre sí, ocupando la cantera "*La Morena*" la posición central, lo que limita su desarrollo.

Con objeto de garantizar la explotación de los áridos calizos y alcanzar niveles satisfactorios de bienestar en el municipio de Tiebas-Muruarte de Reta, el 14 de enero de 2005 se firmó un convenio entre el Ayuntamiento de Tiebas-Muruarte de Reta y el Concejo de Tiebas, por una parte, y las sociedades explotadoras, Canteras de Alaiz S.A., Canteras de Echauri y Tiebas S.A. (posteriormente Grupo CETYA) y Canteras de Uncona, S.A. por otra.

En este convenio se establecen tres exposiciones, en las que el Ayuntamiento, tras reconocer la antigüedad de las explotaciones, expresa su deseo de continuidad de estas, para garantizar la explotación de los materiales, y de que se alcancen niveles satisfactorios de bienestar en el municipio. Igualmente, el Ayuntamiento expone la necesidad de regular la actividad extractiva, a fin de satisfacer tanto a los explotadores como a los vecinos de su municipio, insertando en dicho convenio diecisiete estipulaciones que regulan la actividad de las tres canteras y delimitan los perímetros de cada una de ellas, de manera que se asegure a cada una de las explotaciones un volumen de extracción de 66 millones de metros cúbicos.

El perímetro máximo de explotación que delimito el convenio para Concesión de Explotación "*La Morena" – R.S.C. 3.269* tiene una superficie de 57,26 ha. En la siguiente tabla se muestran las coordenadas UTM ED50 huso 30 del perímetro:

PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
1	611.520,0	4.727.039,9	**20**	611.975,8	4.726.349,8
2	611.640,0	4.727.040,1	**21**	611.947,6	4.726.342,6
3	611.727,9	4.727.017,0	**22**	611.899,0	4.726.323,3
4	611.826,0	4.727.080,8	**23**	611.854,5	4.726.321,9
5	611.904,3	4.727.095,7	**24**	611.826,5	4.726.318,7
6	611.947,4	4.727.108,5	**25**	611.519,2	4.726.429,7
7	611.963,5	4.727.107,4	**26**	611.411,3	4.726.468,7
8	611.986,6	4.727.105,6	**27**	611.343,2	4.726.494,0
9	612.020,5	4.727.103,4	**28**	611.331,6	4.726.533,3

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
10	612.020,5	4.727.092,4	**29**	611.335,9	4.726.572,5
11	612.082,8	4.727.064,9	**30**	611.349,1	4.726.626,5
12	612.141,9	4.727.017,8	**31**	611.350,0	4.726.630,6
13	612.376,4	4.726.710,1	**32**	611.405,9	4.726.652,7
14	612.356,8	4.726.660,7	**33**	611.420,4	4.726.667,5
15	612.348,1	4.726.646,7	**34**	611.420,4	4.726.667,5
16	612.310,5	4.726.585,9	**35**	611.416,1	4.726.758,9
17	612.219,6	4.726.408,2	**36**	611.436,5	4.726.815,5
18	612.117,5	4.726.383,8	**37**	611.464,1	4.726.840,5
19	612.016,0	4.726.383,8	**38**	611.471,2	4.726.876,8

Tabla 2: Coordenadas perímetro convenio

En la estipulación primera del convenio se permite el uso del espacio existente entre los límites establecidos para cada cantera para realizar los accesos a los distintos bancos de explotación, siempre que no sea posible realizarlos dentro del perímetro del hueco.

Posteriormente, en agosto de 2005, la Dirección General del Medio Ambiente de la Comunidad Foral de Navarra publica la resolución 1430/5005, por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) sobre el proyecto de ampliación de la Concesión de Explotación "*La Morena" – R.S.C. 3.269*.

Según esta DIA, el desarrollo futuro de la explotación se realizará atendiendo a las condiciones siguientes:

1. *Se limita la ampliación de la extracción de calizas y la de cualquier actuación vinculada a la misma (excepto los accesos compartidos con canteras vecinas) a los siguientes puntos:*

PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
1	611.522,7	4.727.038,5	**10**	611.334,2	4.726.531,9
2	611.642,6	4.727.038,7	**11**	611.338,5	4.726.571,3
3	611.730,6	4.727.016,6	**12**	611.351,7	4.726.625,1
4	611.939,4	4.727.157,6	**13**	611.408,5	4.726.651,3
5	612.144,4	4.727.016,4	**14**	611.423,0	4.726.665,9
6	612.384,5	4.726.702,1	**15**	611.418,7	4.726.757,6
7	612.234,4	4.726.473,6	**16**	611.439,0	4.726.814,3
8	611.750,6	4.726.345,2	**17**	611.466,7	4.726.839,1
9	611.345,8	4.726.492,6	**18**	611.473,8	4.726.875,4

Tabla 3: Coordenadas perímetro DIA

En cualquier caso, se deberán mantener las siguientes distancias:

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

- *Por el Sur, en el término de Orraun, a 75 metros de la cresta y divisoria de aguas de la Sierra de Alaiz, dejando absolutamente libre de explotación, apertura de pista o cualquier actividad u objeto vinculado a la misma.*
- *Por el Noroeste, a 50 metros del barranco que desemboca en la cantera de Huarte.*
- *Por el Oeste se mantendrán sin explotar los dos flancos de la cantera que actualmente actúan como barrera visual.*

2. *El periodo autorizado corresponde a lo previsto para 30 años, en los que la producción se ajustara a las fases marcadas en el Proyecto de Explotación para la adecuación a la ITC 07.01.03 de mayo de 2005. La altura final de los bancos será de 30 metros y la cota final de la plaza se mantendrá en los 685 m actuales.:*

La resolución de la DIA viene a corroborar el perímetro marcado en el convenio, siendo el de la DIA más restrictivo reduciendo la superficie a 55,40 ha.

Previo al inicio de los trabajos para realizar la solicitud de prórroga de la Concesión de Explotación "*La Morena" – R.S.C. 3.269*, se ha entregado al Departamento Económico y Empresarial, Servicio de Ordenación Industrial, Infraestructuras Energéticas y Minas una solicitud de alcance de la Evaluación de Impacto Ambiental, en el cual se ha indicado que durante los próximos 30 años, el proyecto de explotación será una continuidad del vigente, por lo que no se van a realizar modificaciones sustanciales en el proyecto. En agosto de 2020 se recibe respuesta de la Dirección General de Medio Ambiente, Servicio de Biodiversidad, Sección de Impacto Ambiental, indicando que la prórroga de la Concesión de Explotación "*La Morena" – R.S.C. 3.269* no precisa de una nueva tramitación de Evaluación de Impacto Ambiental, dado que el proyecto a desarrollar durante dicha prórroga va ser una continuación de la actual.

Asimismo, y como se ha repetido anteriormente, se plantea un proyecto conjunto para el aprovechamiento de la Concesión de Explotación Derivada "*La Morena III" – R.S.C. 3.556*, al estar ambas Concesiones colindantes, ser titularidad de la misma sociedad mercantil, compartir áreas de aprovechamiento y conformar ambas una única unidad de explotación.

4.1 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

El 14 de septiembre de 1984, el Departamento de Industria, Comercio, Turismo y Trabajo, somete a información pública, la solicitud de Canteras de Echauri y Tiebas, S.A., para el otorgamiento de una concesión de explotación denominada "*La Morena*" a la que correspondió el número de registro 3.269.

Mediante Resolución 49/1994, de 20 de enero, del Director General de Industria, se otorgó la concesión directa de explotación de la sección C) denominada "*La Morena" –*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

R.S.C. 3.269, a Canteras de Echauri y Tiebas, S.A. por un periodo de treinta años, hasta el 20 de enero de 2024, prorrogable por otros dos plazos iguales, hasta un máximo de noventa años según expone el Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería, en su artículo 81.

El 23 de septiembre de 1999, se presentó un escrito solicitando la incoación de expediente expropiatorio de 198.787 metros cuadrados comprendidos en la citada concesión minera y la urgente ocupación de los mismos. La importancia de los trabajos de explotación, así como el no haber llegado a un acuerdo con todos los propietarios de fincas afectadas por la concesión aconsejan la declaración de urgencia de la ocupación de los bienes y derechos afectados.

Mediante Decreto Foral 101/2000, de 28 de febrero, se declaró urgente, a efectos de expropiación forzosa, la ocupación de los bienes y derechos afectados por la Concesión de explotación "*La Morena" – R.S.C. 3.269*", situada en Tiebas y Muruarte de Reta, publicado en el Boletín Oficial de Navarra Nº 35 - 20 de marzo de 2000. En cumplimiento del artículo 52 de la Ley de Expropiación Forzosa se procede a la fijación de fechas para el levantamiento de actas previas a la ocupación de los terrenos expropiados.

Por Resolución 918/2000, de 14 de noviembre, del Director General de Industria se fijan las fechas para levantamiento de actas previas en la localidad de Tiebas.

El 4 de noviembre de 2003, el Decreto Foral 101/2000, de 28 de febrero, fue declarado nulo por Sentencia de la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Navarra.

Con fecha 12 de diciembre de 2003, se solicitó de nuevo al Departamento de Industria, Comercio, Turismo y Trabajo, la declaración de urgente ocupación de la superficie objeto de expropiación.

Por resolución 15/2004, de 21 de enero, del Director General de Industria y Comercio, por la que se somete a información pública la relación de bienes y derechos afectados y la declaración de urgente ocupación en la concesión directa de explotación "*La Morena" – R.S.C. 3.269* en Tiebas-Muruarte de Reta; publicada en el Boletín Oficial de Navarra Nº 16 del 6 de febrero de 2004.

Con objeto de iniciar el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, se presentó el 11 de marzo de 2004 la Memoria-resumen para la explotación de cantera "*La Morena" – R.S.C. 3.269* de piedra caliza.

Por escrito del Director General de Medio Ambiente de 21 de abril de 2004 se inició el trámite de consultas previas establecido en el artículo 13 del Real Decreto 1131/1998. Se consultó a 30 entidades de las cuales 7 respondieron.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

Por escrito de 25 de junio de 2004 del Director del Servicio de Integración Ambiental se adjuntaron las respuestas de las consultas previas. El 11 de agosto de 2004 es remitida la respuesta del Departamento de Cultura, Institución Príncipe de Viana.

Con fecha 15 de octubre de 2004 se presentó el "Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Continuación de la Explotación Minera a Cielo Abierto "*La Morena" – R.S.C. 3.269* en Tiebas" para proseguir la tramitación.

Con fecha 14 de enero de 2005, se firma el anteriormente citado Convenio entre el Ayuntamiento de Tiebas-Muruarte de Reta, Concejo de Tiebas y las tres entidades titulares de las Concesiones Mineras de la Sierra de Alaiz: Canteras de Alaiz, S.A., Canteras de Echauri y TIebas, S.A. y Canteras de Uncona, S.A.

Mediante anuncio publicado en el Boletín Oficial de Navarra Nº 25, de 28 de febrero de 2005, el Ayuntamiento de Tiebas-Muruarte de Reta somete el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) entregado, al trámite de información pública durante un periodo de 30 días, en cumplimiento de la tramitación reglamentaria establecida en las disposiciones vigentes y de conformidad con lo dispuesto en los artículos 15 y 17 del Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986 de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental. Durante este periodo no se recibe alegación alguna.

El Servicio de Integración Ambiental requirió completar el EIA en diversos puntos relativos al estudio de otras alternativas de explotación, afecciones del polvo y voladuras a las infraestructuras viarias, protección del Patrimonio Histórico, en cumplimiento del Decreto Foral 15/1996 y del Decreto Foral 129/1991 en el tendido eléctrico de suministro a la cantera y las características de las balsas de decantación.

Con fecha 4 de marzo de 2005 se envió al Departamento de Medio Ambiente, el anexo al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de ampliación de la cantera ""*La Morena" – R.S.C. 3.269*, contestando adecuadamente al anterior requerimiento.

Luego de la anterior entrega, la Sección de Bienes Muebles y Arqueología del Gobierno de Navarra informó favorablemente el proyecto, indicando el obligado cumplimiento del Protocolo de Actuación establecido en caso de que apareciesen cuevas o restos arqueológicos durante la explotación.

El 13 de mayo de 2005 el Servicio de Integración Ambiental propone la redefinición de los límites de la zona de actuación ajustándose a determinadas coordenadas, con fin de reducir el impacto ambiental final. Solicita también la elaboración de un Plan de Vigilancia Ambiental con mayor concreción de las actuaciones (con especial atención a las afecciones sobre la avifauna y el hayedo cercano), elaboración de una propuesta de medidas compensatorias por la pérdida de vegetación y simulaciones fotográficas de cara a evaluar el impacto paisajístico de la actividad.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

El 25 de mayo de 2005 es recibida una nueva Adenda al Estudio de Impacto Ambiental que incluye los aspectos requeridos, así como una adaptación del plan de restauración a los nuevos límites de la explotación.

Con fecha 12 de agosto de 2005, se publica en el Boletín Oficial de Navarra Nº 96 la resolución 1430/2005, de 1 de julio, del Director General de Medio Ambiente, por la que se formula Declaración de Impacto Ambiental (DIA), sobre el Proyecto de Ampliación de la cantera "*La Morena" – R.S.C. 3.269*, situada en el Término Municipal de Tiebas-Muruarte de Reta, en la cual se indican las prescripciones de la autorización.

El 2 de diciembre de 2005 el Servicio Infraestructuras e Instalaciones y Seguridad Industrial autorizó el Proyecto de Explotación, cuya ejecución se concretó en los sucesivos Planes de Labores de carácter anual.

En junio de 2011 se presentó el Anteproyecto de explotación de la cantera de Tiebas. El documento, con carácter de anteproyecto de explotación, presentaba el estudio de alternativas realizado y planteaba la continuación de la explotación hasta el final del primer periodo de la Concesión, 2024.

El 19 de septiembre de 2012 el Departamento de Economía, Hacienda, Industria y Empleo del Gobierno de Navarra comunicó que, revisado el anteproyecto presentado y la documentación complementaria de la Concesión "*La Morena" – R.S.C. 3.269*, debía presentar el proyecto de explotación desarrollando la alternativa número 4 (conos de vertido), en el plazo de 3 meses. El escrito señala que el proyecto deberá ajustarse a lo indicado en la ITC 07.1.02, "Proyectos de Explotación", y a lo establecido en la Declaración de Impacto Ambiental, Resolución 1430/2005, de 1 de julio, del Director General de Medio Ambiente.

Con fecha 10 de diciembre de 2012, los técnicos de la Sección de Energía y Minas realizaron una visita a la cantera "*La Morena" – R.S.C. 3.269*. En esta visita se les planteó eliminar la realización de las trincheras de volteo presentadas en la alternativa número 4, dado que, además de la dificultad técnica que conlleva su realización, su implantación rigidizaría su sistema de trabajo, al determinar unas zonas fijas para realizar el volteo a través de las trincheras, por lo que se les propuso proyectar un sistema de volteo controlado en bancos de 30 m de altura.

En enero de 2013, se presentó ante el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, el proyecto de explotación de la cantera "*La Morena" – R.S.C. 3.269* en el término municipal de Tiebas-Murarte de Reta. Así mismo, el proyecto contemplaba la solicitud de Concesión Derivada del Permiso de Investigación ""*La Morena III" – R.S.C. 3.556* sobre una cuadrícula minera.

Con fecha 18 de abril de 2013, el Servicio de Calidad Ambiental remitió al Servicio de Energía, Minas y Seguridad Industrial la documentación presentada por la empresa

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

junto con un informe en el que señalaba que no procedía la tramitación de un nuevo expediente medioambiental de dicho proyecto.

Con fecha 17 de septiembre de 2014 las empresas Canteras de Alaiz S.A.; Grupo CETYA S.A. y Canteras de Uncona S.A., solicitaron la formación del "Coto Minero Sierra de Alaiz".

Conforme a lo establecido en el artículo 135 del Real Decreto 2857/1978 por el que se aprueba el Reglamento general para el régimen de la minería, dicha solicitud se sometió a información pública mediante publicación en el Boletín Oficial de Navarra de 30 de enero de 2015, sin que se presentara ninguna alegación al respecto. El convenio suscrito entre las partes, así como los estatutos que lo regulan, los anexos y la norma reguladora de pistas entre las explotaciones "*La Morena" – R.S.C. 3.269* y "*Uncona" – R.S.C. 3.488*, cumplen los requisitos establecidos en el citado artículo 135 del Real Decreto 2857/1978, por lo que el Servicio de Energía, Minas y Seguridad Industrial propuso autorizar la formación del coto minero solicitado.

Con fecha 13 de mayo de 2015, se publica en el Boletín Oficial de Navarra Nº 91 la resolución 186/2015, de 17 de abril, del Director General de Industria, Energía e Innovación, por la que autoriza la formación del coto minero "Sierra de Alaiz", promovido por las empresas Canteras de Alaiz, S.A.; Grupo CETYA, S.A. y Canteras de Uncona, S.A.

Con fecha 1 de junio de 2015, el grupo empresarial LHOIST, a través de la sociedad CALINSA, adquiere la titularidad de la explotación minera "*La Morena" – R.S.C. 3.269* al Grupo CETYA, S.A.

Con fecha 21 de septiembre de 2015, una vez constituido el coto minero y reglada con él la relación de los derechos mineros de los tres titulares presentes en la Sierra de Alaiz, la Sección de Minas del Servicio de Ordenación Industrial, Infraestructuras Energéticas y Minas, Departamento de Desarrollo Económico y Empresarial (Gobierno de Navarra) emite un requerimiento para la modificación del proyecto de explotación presentado.

El 24 de abril de 2017 se resuelve el otorgamiento de la Concesión de Explotación Derivada "*La Morena III" – R.S.C. 3.556*, conformando con "*La Morena" – R.S.C. 3.269* las superficies de explotación de la cantera que nos ocupa.

Con fecha 23 de junio de 2020, se presenta en el Registro General Electrónico del Gobierno de Navarra, para el Departamento de Desarrollo Económico y Empresarial, Servicio de Ordenación Industrial, Infraestructuras Energéticas y Minas, Documento de alcance de la Evaluación de Impacto Ambiental para el trámite de prórroga de las Concesiones Mineras "*La Morena" – R.S.C. 3.269 y* "*La Morena III" – R.S.C. 3.556.*

Con fecha 28 de agosto de 2020, la Dirección General de Medio Ambiente, Servicio de Biodiversidad, Sección de Impacto Ambiental, dan contestación al Documento de

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

alcance de la EIA, indicando que la prórroga de la Concesión Minera no precisa de una nueva tramitación de EIA, dado que el proyecto a desarrollar durante dicha prorroga va a ser una continuación del actual, que ya cuenta con DIA favorable emitida mediante la Resolución 1430/2005 de 1 de julio del Director de Medio Ambiente.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

5 LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la redacción del presente proyecto de explotación se atenderá a lo contemplado en las siguientes disposiciones legales que se citan a continuación.

ESTATAL

- Ley 54/2003, de 12 de diciembre (BOE 13-12-2003) de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas, y sus modificaciones posteriores
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos y sus modificaciones.
- Resolución de 27 de octubre de 2015, conjunta de la Dirección General de la Guardia Civil y de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se modifican los anexos I, II y III de la Orden PRE/2426/2004, de 21 de julio, por la que se determina el contenido, formato y llevanza de los libros-registro de movimientos y consumo de explosivos.
- 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.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el Catálogo de Actividades contaminadoras de la atmósfera y se establece las disposiciones básicas para su aplicación.
- 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.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el RD 212/2002, de 22 de febrero.
- Real Decreto 286/2006 de 10 de marzo. Sobre Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al Ruido.
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero (BOE 31-01-2004) por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (I.T.C) BT 01 a BT 5 1.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de explosivos.
- Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre (BOE 07-10-1997) por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de los Equipos de Protección Individual (EPI).
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero (BOE 31-01-1997) por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Maquinas.
- Real Decreto 1215/1992, de 18 de julio que determina las Condiciones Mínimas de Seguridad y Salud que deben tener los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería.
- Orden ITC/101/2006, de 23 de enero (BOE 30-01-2006) por la que se regula el contenido mínimo y estructura del documento sobre seguridad y salud para la industria extractiva.
- Orden de 16 de abril de 1990 del Ministerio de Industria y Energía por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas Complementarias del Capítulo VII del

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

R.G.N.B.S.M. referente a la Seguridad del Personal (04.6.02), Certificaciones y Homologaciones (12.0.01), Normas Técnicas de Obligado Cumplimiento (12.0.02) y Documento de Seguridad y Salud.

AUTONOMICA

- LEY FORAL 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental.
- LEY FORAL 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Urbanismo.
- LEY FORAL 9/1996, de 17 de junio, de espacios naturales de Navarra (BON 78, de 28 de junio de 1996).
- LEY FORAL 13/1994, de 20 de septiembre, de Gestión de Residuos Especiales y su modificación de acuerdo a la Ley Foral 1/2001, de 13 de febrero.
- LEY FORAL 8/1994, de 21 de junio, LEY FORAL 5/1998, de 27 de abril, LEY FORAL 18/2002, de 13 de junio.
- LEY FORAL 2/1993 de 5 de marzo, de protección y gestión de la fauna silvestre y sus hábitats y posteriores modificaciones. Modificada por la LEY FORAL 5/1998, de 27 de abril.
- LEY FORAL 1/1992 de 17 de febrero, de protección de la fauna silvestre migratoria (BON 22 de 19 de mayo de 1992).
- DECRETO FORAL 6/2002, de 14 de enero, por el que se establecen las condiciones aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de emitir contaminantes a la atmósfera.
- DECRETO FORAL 213/1997, de 5 de septiembre, por el que se establecen las zonas periféricas de protección de determinados Enclaves Naturales (BON 116, de 26 de septiembre de 1997).
- DECRETO FORAL 94/1997, de 7 de abril, por el que se crea el Catálogo de la Flora Amenazada de Navarra y se adoptan medidas para la conservación de la flora silvestre catalogada (BON 47, de 18 de abril de 1997).
- DECRETO FORAL 32/1.990 de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Control de Actividades Clasificadas para la Protección del Medio Ambiente y modificaciones.
- DECRETO FORAL 135/1989 de 8 de junio, por el que se establecen las condiciones que deben cumplir las actividades emisoras de ruidos y vibraciones.
- ORDEN FORAL 276/1990 de 15 de mayo, por la que determina el proyecto técnico de actividades clasificadas.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

6 LOCALIZACIÓN Y ACCESO

La explotación minera "*La Morena*", compuesta por 5 cuadriculas mineras (4 de *La Morena* y 1 de *La Morena III*) que se ubican en el término municipal de Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra), a unos 950 m al Sureste del núcleo urbano de Tiebas, y a unos 15 km de Pamplona.

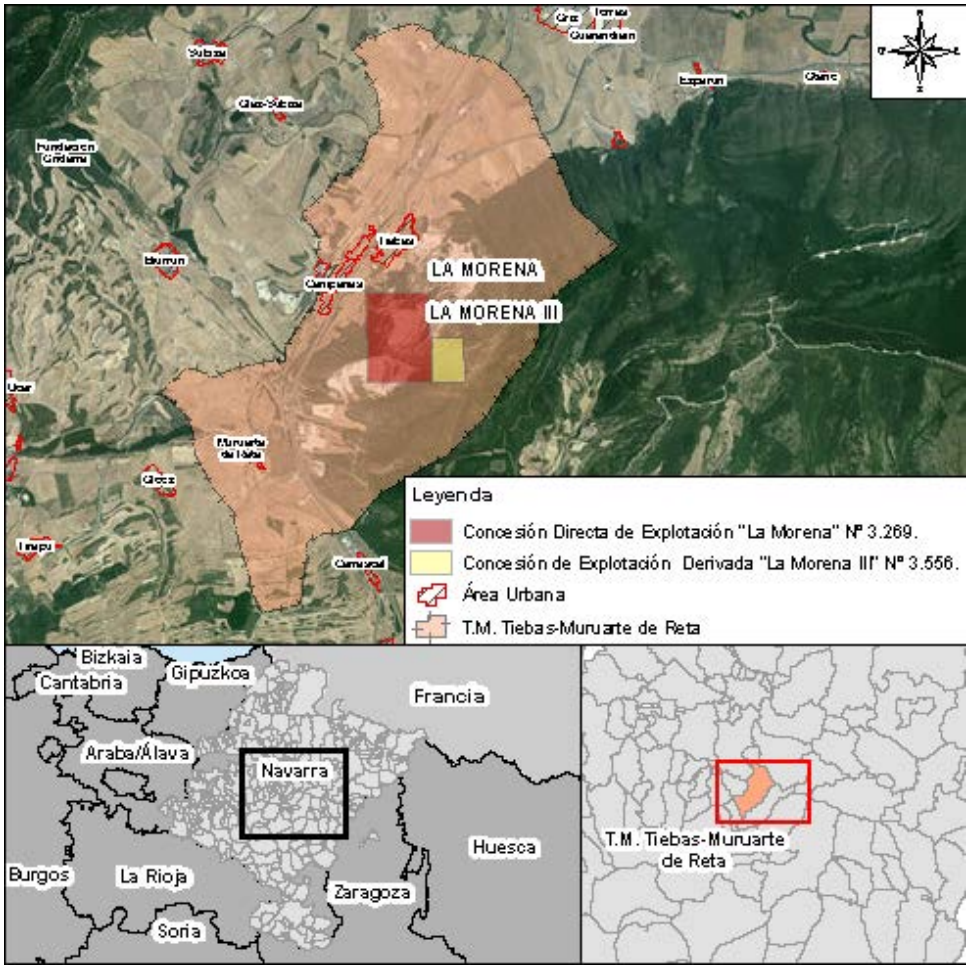


Figura 1: Situación de las concesiones mineras "*La Morena*" R.S.C. 3.269 y "*La Morena III*" R.S.C. 3.566

El acceso a la explotación se realiza desde la AP-15, tomando la salida nº 81, en dirección Pamplona - Tafalla, hacia la N-121, en dirección Tudela/Zaragoza/Madrid. Luego se continúa por la N-121 hasta el km 14. A unos 200 m se encuentra una rotonda. Tomar la tercera salida hacia Tiebas, pasando debajo de la autopista AP-15 y se toma la carretera de la derecha. Se continúa por esta carretera hasta la entrada de la explotación. Las instalaciones de la planta se encuentran en el extremo Norte de la plaza de cantera.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

Como se ha mencionado anteriormente, la explotación minera "La Morena" está compuesta de un total de 5 cuadriculas mineras (≈ 150 ha) cuyos vértices de referencia tienen las siguientes coordenadas, expresadas en ETRS89, Huso 30:

VÉRTICES	CONCESIÓN	LONGITUD (O)	LATITUD (N)
1-PP	*La Morena*	1º 38' 44,56"	42º 41' 16,01"
2	*La Morena*	1º 38' 4,55"	42º 41' 16,01"
3	*La Morena*	1º 38' 4,55"	42º 40' 36,01"
4	*La Morena*	1º 38' 44,56"	42º 40' 36,01"
1-PP	*La Morena III*	1º 38' 4,56"	42º 40' 56,01"
2	*La Morena III*	1º 37' 44,55"	42º 40' 56,01"
3	*La Morena III*	1º 37' 44,55"	42º 40' 36,01"
4	*La Morena III*	1º 38' 4,56"	42º 40' 36,01"

Tabla 4: Coordenadas de ubicación de la explotación minera "*La Morena*"

La superficie de la explotación, así como sus instalaciones anexas, se ubican en parcelas del Término Municipal de Tiebas-Muruarte de Reta, las cuales se indican en las siguientes tablas:

TÉRMINO MUNICIPAL	POLÍGONO	PARCELA	SUBPARCELAS
Tiebas-Muruarte de Reta	1	385	A,B y H
"	4	21	A y C

Tabla 5: Parcelas catastrales afectadas por la cantera

TÉRMINO MUNICIPAL	POLÍGONO	PARCELA	SUBPARCELAS
Tiebas-Muruarte de Reta	1	163	A
"	1	164	A
"	1	170	A
"	1	171	A
"	1	172	A

Tabla 6: Parcelas catastrales afectadas por las instalaciones

La explotación "*La Morena*" se sitúa en la ladera noroeste de la *Sierra de Alaiz,* sobre un potente paquete de calizas. A 300 m al Suroeste de su límite se encuentra la cantera

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

propiedad de Canteras Uncona, S.A., "*Uncona*" *R.S.C. 3.488*; a 660 m al Noroeste se sitúa la cantera propiedad de Canteras de Alaiz S.A. *"La Nueva" R.S.C. 3.426*. En la siguiente figura se muestra la ubicación de las concesiones colindantes.

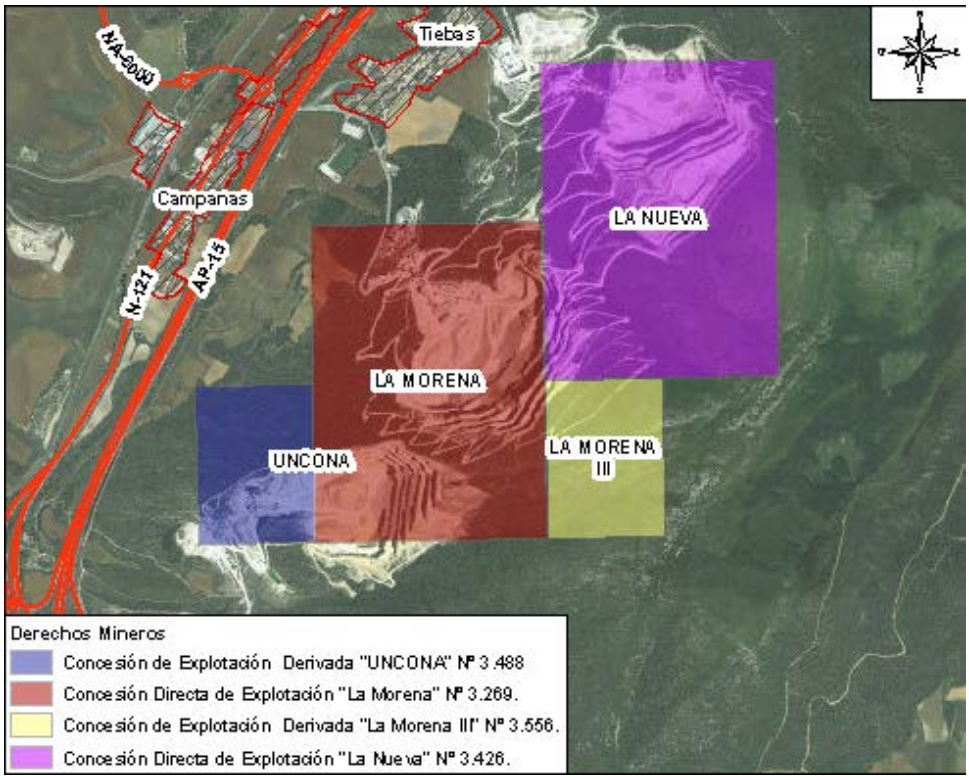


Figura 2: Concesiones colindantes

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

7 GEOLOGÍA

La sierra de Alaiz está constituida por materiales mesozoicos y terciarios de origen marino, afectados por una gran estructura anticlinal de orientación general ENE-OSO, que gira al avanzar en dirección Suroeste a una orientación NE-SO, que es la dirección del flanco donde se encuentra la cantera objeto de este estudio.

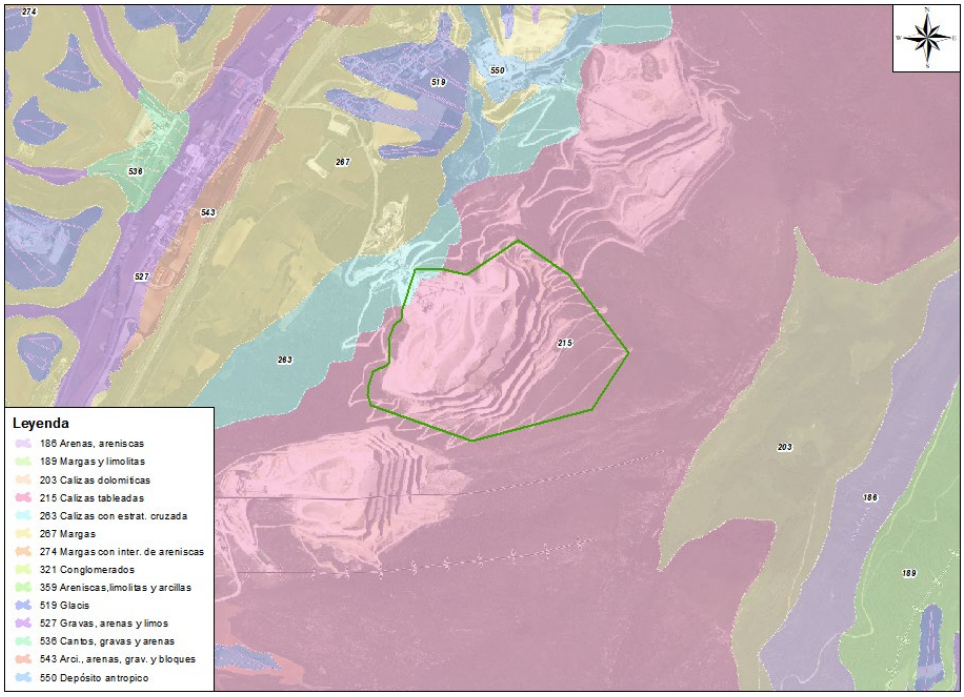


Figura 3: Mapa geológico de la zona

La zona donde se sitúa la cantera no está afectada por fallas importantes de escala regional. Fallas de menor importancia se sitúan al Este y Sur de la cantera. A unos 23 km al Este se identifican una serie de fallas normales con dirección N-S a NNO-SSE, buzantes hacia el Oeste. Se trata de fallas radiales con respecto a la estructura general de la sierra de Alaiz. A 600 m al Sur de la cantera, la cartografía geológica revela la existencia de fallas de dirección E-O, que hacia el Este van cambiando su dirección a SO-NE. Estas fallas podrían tener su influencia en la cantera a través de fallas no cartografiables a la escala de la cartografía del Mapa Geológico Nacional (MAGNA, 1:50.000) o a fracturas asociadas a estas mismas fallas.

El flanco Noroeste del anticlinal de Alaiz coincide con la ladera de la sierra hacia esa dirección. La pendiente de la misma corresponde aproximadamente con el buzamiento de las capas. Esta ladera está surcada por barrancos y valles con la misma dirección que las fallas radiales.

Los materiales integrantes de la sierra son calizas y dolomías, a veces muy arenosas, margas y margocalizas y calizas arenosas pardas del Cretácico superior, que se sitúan en el núcleo de la estructura anticlinal y se encuentran erosionadas; dolomías y calizas

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

del Paleoceno y calcarenitas del Eoceno que forman los relieves principales de la sierra, en el flanco Noroeste del anticlinal.

Las calizas que se explotan en la sierra de Alaiz son de edad Eoceno inferior. El relieve principal de la sierra está formado principalmente por calcarenitas, que van pasando hacia arriba a gruesas (casi calcirruditas). Sobre este nivel aflora otro también carbonatado con bancos más duros de calcarenitas con cemento calizo arcilloso que destaca en el relieve. Parecen corresponder a tramos detríticos.

En cuanto a la edad, según los datos de la hoja MAGNA nº 141, se ha determinado un primer tramo de edad Ilerdense, sobre el que se apoyaría el Luteciense, faltando el Cuisiense.

La extensión de estas calizas hacia el Norte se desconoce. En las facies de talud que se encuentran más al Norte no vuelven a aflorar. La potencia de las calizas disminuye de la sierra de Alaiz hacia el Norte, como lo demuestran los espesores cortados en diferentes sondeos realizados hacia Pamplona.

7.1 UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS

En el entorno inmediato de la explotación minera "*La Morena*", se pueden identificar las siguientes unidades litoestratigráficas, que de muro a techo son:

7.1.1 *Calizas dolomitizadas (Paleoceno)*

Este conjunto dolomítico se apoya sobre los materiales margocalizos del Cretácico superior y consiste en una serie de unos 75 m de potencia, constituida por dolomías y dolarenitas en su tramo inferior y calizas arenosas en la parte superior. Todo el conjunto se halla muy recristalizado (Mapa Geológico de Navarra 1:25.000).

Este tramo constituye una secuencia que refleja un ambiente de depósito de transición marino-continental.

7.1.2 *Calizas eocenas de Alaiz (Eoceno Inferior)*

Tal y como se apunta en la memoria de la cartografía geológica de Navarra (CGN), se trata de un potente conjunto de calizas tableadas que constituyen la gran mole calcárea de la Sierra de Alaiz.

Estas calizas constituyen la formación de interés minero; presentan una potencia estimada en 300-400 m y se engloban dentro de la Fm. Calizas de Guara (Puigdefabregas, 1975).

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

Aunque se pueden establecer distinciones entre su zona inferior y superior, en general se trata de una serie de aspecto homogéneo y ordenado, constituida por bancos de calcarenitas y rudstones organizados en espesor decimétrico a métrico.

En muchos bancos calcáreos se pueden apreciar estructuras tractivas (laminaciones cruzadas) y también se ha citado la presencia de una estratificación cruzada muy tendida a gran escala. Todo ello indica un ambiente de depósito en condiciones hidrodinámicas muy enérgicas, por lo que cabe atribuirlo a una plataforma carbonatada somera de alta energía.

Estas calizas presentan una gran pureza como materia prima para cal, con contenidos en CaCO3 del 99%.

Dentro de esta homogeneidad cabe destacar algunos aspectos específicos:

- En ocasiones, dentro del paquete calizo aparecen niveles de interrupción sedimentaria, caracterizados por una marcada discontinuidad o intercalación terrígena (margas y arcillas) que puede alcanzar el metro de potencia, seguida de una zona de unos 10-20 m de potencia en los que perdura la presencia de contaminación terrígena.
- También se puede apreciar como el paquete de caliza tableada evoluciona en su parte superior hacia una facies de calizas nodulosas.
- En el techo del paquete calizo se ha descrito una superficie ferruginosa (hard ground), antes de dar paso a la siguiente unidad. La presencia de esta superficie indica una emersión de la plataforma, debido a un descenso relativo del nivel del mar.

<u>-Niveles de interrupción sedimentaria</u>

Estos niveles se deben a episodios (posibles eventos tecto-sedimentarios) en los que se produce un aporte muy importante de material terrígeno, que llega a interrumpir la fábrica de carbonatos. Superado el evento, la sedimentación carbonatada se va recuperando paulatinamente, dejando como evidencia ese tramo calizo de 10-20 m de espesor con presencia terrígena.

En la explotación se ha identificado un nivel de interrupción sedimentaria, a la que se denomina como intercalación margosa, ya que penaliza el aprovechamiento del material por su contenido en sílice, alúmina y, en alguna zona, en azufre. La potencia máxima del tramo penalizado alcanza los 20 m.

Cabe se señalar el episodio de corrimiento de una bolsa de materiales margosos ocurrido hace años en uno de los taludes de la cantera. Episodio que dio lugar a un replanteo de la explotación.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

Además, este episodio arranca con un relleno de margas arcillosas que puede alcanzar el metro de potencia y que, desde el punto de vista geotécnico, puede constituir un nivel de despegue potencial y un problema en el desarrollo de cualquier infraestructura subterránea que lo intercepte.

-Facies de calizas nodulosas

El paquete de caliza tableada evoluciona en su parte superior hacia una facies de calizas nodulosas. Este tramo presenta una potencia variable, estimada en el Oeste de la explotación en unos 10-20 m, y anuncia la irrupción de un conjunto de calcarenitas y margas (capas de Urroz) que marca el techo del paquete calcáreo de la Sierra de Alaiz. Esta facies nodulosa otorga un aspecto característico al macizo rocoso, pero no va acompañada de un gran incremento en el contenido terrígeno, por lo que se mantiene una fábrica clasto-soportada.

7.1.3 *Margas de Pamplona (Eoceno Superior)*

Esta unidad irrumpe de forma brusca y neta sobre las calizas de plataforma de la Sierra de Alaiz, incluso llegando a erosionar parte de los niveles calcáreos superiores de dicha plataforma.

Se trata de un ciclo de naturaleza carbonatada blanda, conocida como "Margas de Pamplona" y refleja un hundimiento generalizado de las plataformas carbonatadas del ciclo anterior, instaurándose condiciones de depósito marino profundas.

Estos materiales margosos y plásticos también rellenaron los huecos kársticos desarrollados a techo de la plataforma caliza durante su emersión (paleokarst).

7.1.4 *Cuaternario*

En la zona de estudio los materiales cuaternarios son escasos, limitándose a depósitos coluvionares, al pie de los escarpes calizos, rellenos kársticos y rellenos antrópicos de la propia actividad minera.

7.2 ESTRUCTURA DEL YACIMIENTO DE "*LA MORENA*"

Estructuralmente, los materiales se encuentran incluidos en el flanco noroeste de la estructura antiforme de la Sierra de Alaiz, el cual define una geometría monoclinal, con buzamientos de unos 20-25º hacia el N-NO.

En el entorno de la cantera se mantiene esta estructura. Únicamente se puede apreciar una variación muy leve en la dirección de la estratificación, desde su extremo Norte al Sur, dibujando una suave ondulación de eje NO-SE que pincha hacia el NO, siguiendo la estratificación (S_o).

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

7.2.1 *Secuencia litoestatigrafica de "La Morena"*

En función de las campañas de investigación realizadas por el Grupo LHOIST en la Concesión de Explotación de "*La Morena*", se han podido distinguir un total de 11 unidades para construir el modelo geológico, que a continuación se describen desde la más superficial hasta la más profunda.

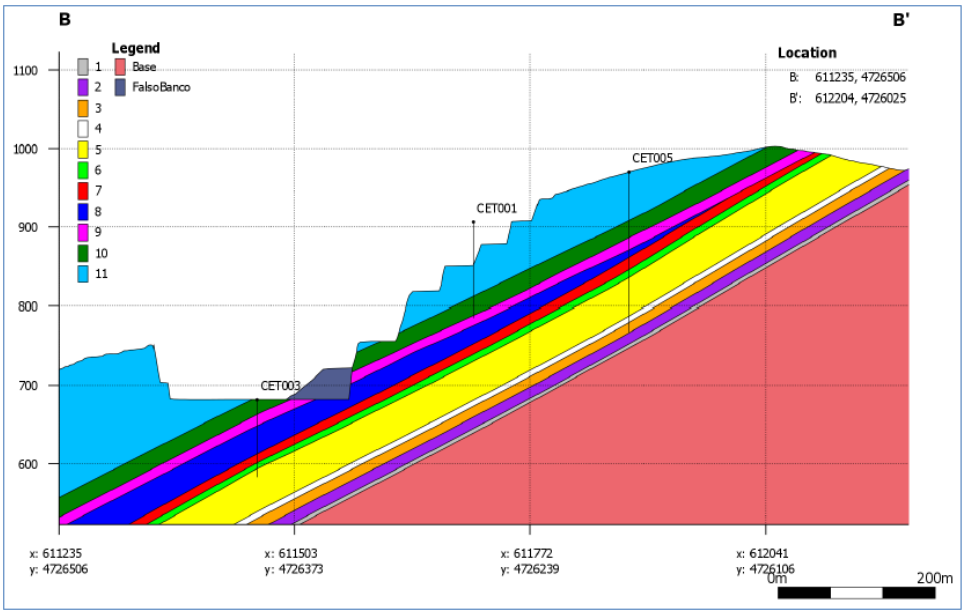


Figura 4: Corte geológico "*La Morena*"

7.2.1.1.- Unidad 11 (≈ 79m)

Es la unidad más gruesa de la secuencia, que actualmente se está explotando, y donde se encuentran las mayores reservas de roca caliza de la explotación.

Esta unidad presenta varios tipos de facies de roca caliza, pero generalmente está hecha de granos medianos a gruesos, en su mayoría de color beige y comúnmente un granulado. Es rico en fósiles, especialmente foraminieros (Alveolina), pero tambien corales, conchas de bivalvos y gasterópodos.

7.2.1.2.- Unidad 10 (≈ 19m)

Esta unidad se caracterizas generalmente por una piedra caliza de grosor medio de color beige. Los principales fósiles son grandes foraminíferos como Nummulites o Alveolina, y pequeños foraminíferos muy comunes como son los Milioles. También son comunes las conchas de bivalvos y los gasterópodos.

La parte superior de la unidad presenta dos lechos más finamente granulados y generalmente con una concentración de Alveolina que presentan valores más altos de SiO_2.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

El contacto con la unidad inferior anuncia el nivel margoso con un lecho muy silíceo.

7.2.1.3.- Unidad 9 (≈ 14m)

Puede subdividirse en dos subunidades de grosor aproximadamente igual.

La subunidad 9b en la parte superior comienza típicamente con una costura de 1-2 m muy gruesa y que muestra guijarrones redondeados centimetricos de cuarzo, y es seguida directamente por una marga de color gris muy oscuro a negro, en algunas zonas verdosa. Podría corresponderse con un nivel erosivo.

La subunidad 9ª es de color variable, porque es heterogénea, pero a menudo muestra facies amarillentas con características que se parecen a una capa de corales recubiertos de algas u oncoides de gran tamaño. La roca también puede tomar un aspecto brechado. El grano es generalmente fino, y las estiolitas comunes.

La unidad 9, llamada comúnmente como "Margas", se ha visto previamente en la cantera. Ahora esta tapada por el falso banco que se apoya en el banco 1.

7.2.1.4.- Unidad 8 (≈ 28 a ≈10 m)

Esta unidad varia de espesor a lo largo de la explotación, desde los 28 m en la zona Noreste, se va reduciendo hacia el Sureste hasta alcanzar los 10 m de potencia. Esto se puede interpretar como une erosión diferencial o sedimentación e una paleosuperficie.

La unidad 8 es de color beige claro, de grano fino-medio a grueso, a veces laminado. Los pequeños foraminíferos son comunes y están muy extendidos en la unidad.

Los oncoides de 1-1,5 cm de ancho, o los corales recubiertos de algas no son raros en esta unidad, especialmente en la base, donde se concentran en un menor espesor de 1-2 m. Las conchas de bivalvos y los corales son muy comunes, mientras que los gasteorópodos, aunque están presentes, son mas raros.

7.2.1.5.- Unidad 7 (≈10 m)

Esta unidad se puede subdividir en dos unidades más.

La subunidad superior 7b es bastante homogénea en todo el depósito y está compuesta por una roca caliza de color beige claro, de granos de tamaño mediano con foraminíferos principalmente circulares.

La parte inferior de la unidad, la subunidad 7ª, está compuesta principalmente de brechas con clastos redondeados de color gris oscuro a beige en una matriz margosa de color verde caqui a ocre.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

7.2.1.6.- Unidad 6 (≈7,5 m)

Unidad compuesta principalmente por roca caliza laminada de grano fino a medio, con un color beige. Los fósiles son bastante raros, pero se ven algunos gasterópodos. Las estilolitas son muy comunes.

7.2.1.7.- Unidad 5 (≈41 m)

Es junto con la unidad 11, la más grande que se ha estudiado, siendo una masa bastante heterogénea. La unidad se ha dividido en dos subunidades.

La subunidad superior 5b representa prácticamente 2/3 de la unidad 5. Se caracteriza por una roca caliza de grano fino a medio de color beige a beige grisáceo. Los Milioles y Nummulites son comunes, así como las estilolitas que son muy características de eta subunidad. Los corales, gasterópodos y oncoides también se ven comúnmente, mientras que las ursinas siguen siendo más raras.

La subunidad inferior 5ª es prácticamente la misma en términos de litología, pero los corales y corales recubiertos de algas u oncoides son más numerosos que en la subunidad superior.

7.2.1.8.- Unidad 4 (≈7 m)

Esta unidad está compuesta por una roca caliza de menos pureza, generalmente de grano fino-medio, de color beige amarillento. Las estilolitas son muy comunes, pero los foraminíferos y los corales, a veces con recubrimientos de algas, se muestran en zonas muy localizadas.

En todo caso, la parte superior de la unidad está marcada químicamente por un nivel rico en sílice libre.

7.2.1.9.- Unidad 3 (≈12 m)

La parte superior de la unidad presenta varios colores, que van desde el beige rosado al marrón o naranja. El grano es generalmente de medio a fino, y las laminaciones son comunes. Se pueden encontrar intralastos, pequeños foraminíferos y conchas de bivalvos raros.

La parte inferior de la unidad vuelve a ser una roca caliza de color beige con corales recubiertos de algas u oncoides.

7.2.1.10.- Unidad 2 (≈12 m)

Esta unidad está compuesta por roca caliza dolomítica, de color beige, pero se puede ver en algunos niveles de color rosado. La veta principal es de grano muy fino. El aspecto es irregular y se pueden observar algunas oquedades.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

7.2.1.11.- Unidad 1 (≈4 m)

Al igual que la unidad 2, está compuesta por roca caliza dolomítica, de color beige a rosa, mostrando dendritas de color gris. Se diferenció de la anterior unidad debido a que mostraba valores decrecientes de MgO. Es difícil predecir que está por debajo de este nivel.

7.3 SISTEMA DE DISCONTINUIDADES

El macizo calizo conforma un cuerpo bastante homogéneo y competente. Sin embargo, al tratarse de unas calizas tableadas, el conjunto muestra un marcado y persistente patrón de discontinuidades asociadas a las juntas de estratificación (S_o) y, en menor medida, a la fracturación. Todo el entramado de discontinuidades que surcan el macizo calizo genera una característica anisotropía en el conjunto.

Para caracterizar esta anisotropía que afecta a la masa caliza se han determinado las principales familias de discontinuidades observadas en el campo, y obtenidos los siguientes patrones:

- **Estratificación S_0**: Los planos de estratificación están separados entre 0,50 m y 1,50 m, aunque hay bancos de espesor métrico y zonas donde no se encuentran bien definidos. Sus bases y techos son irregulares, excepto una serie de estratos de espesor métrico situados al Noreste de la cantera cuyo buzamiento es mayor al del conjunto y cuyo techo es marcadamente plano. La dirección media de las capas es de 047E, buzando entre 24º y 39º hacia el Noroeste (dirección de buzamiento / buzamiento 317/27). Los planos de la estratificación tienen una gran importancia en la estabilidad del macizo rocoso debido a que su orientación e inclinación son claramente desfavorables.

- **Diaclasado**: Son las fracturas debidas a esfuerzos tectónicos. Se han diferenciado 4 familias: dos principales (J0 y J1) y dos secundarias (J2 y J3) conjugadas con las anteriores.

    - **J_0**: Es la principal familia de fracturas que surca el macizo. Es de carácter regional al corresponderse con las fallas de tensión producidas por el cabalgamiento hacia el Sur de la Sierra Alaiz. A nivel de afloramiento ha sido difícil detectarla y medirla, ya que en campo se observa como bandas de fracturación en las que no se manifiestan bien los planos de fractura. No obstante, ha sido posible medirla en varios puntos y en las fotos aéreas disponibles, tal como se puede apreciar en las figuras siguientes. Así, se manifiestan como grandes bandas de fractura de espesor decimétrico a métrico rellenas de arcillas de descalcificación y cemento cárstico orientadas en la dirección 138ºE y buzamiento de 76 a 82º hacia el Noreste (dirección de buzamiento/ buzamiento: 048/78). Su

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

espaciado es de 3 a 4 m en las zonas de mayor densidad, banda de fracturación del Noreste de la cantera, y mayor a 10 m en el resto.

- **J_1**: Se trata de la segunda familia de fracturas más importantes y la que es más conspicua en los frentes de explotación, ya que se observan cruzando la totalidad del macizo rocoso (continuidad mayor de 20 m) en forma de diaclasas verticalizadas de paredes muy alteradas. Aproximadamente su rumbo está orientado de Este a Oeste, siendo su buzamiento prácticamente vertical, por lo que debido al cabeceo de la fractura pueden buzar al Norte (en su mayoría) o al Sur (en la zona central de la cantera; globalmente su buzamiento es de 87º hacia el Norte, 2º (dirección de buzamiento / buzamiento: 2/27). Suelen aparecer como fracturas sin movimiento de paredes irregulares y rellenos de arcilla de descalcificación de espesor centimétrico y raramente decimétrico. Su espaciado es decimétrico a métrico, de 0,6 m a 2 m.

- **J_2 y J_3**: Ambas familias son secundarias o conjugadas a la J_1, son poco penetrativas por lo general (menor a un metro), poco alteradas (solo están manchadas de óxido), planas y con un espaciado denso, de 0,2 m a 0,6 m. No obstante, puntualmente presenta una continuidad mayor de 3 m, en cuyo caso pueden ser origen de instabilidades por formación de cuñas.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

8 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

8.1 AGUAS SUPERFICIALES

En cuanto a las aguas superficiales y la hidrología, hay que reseñar que la explotación no se encuentra cerca de ningún cauce fluvial permanente. El cauce fluvial permanente más cercano, el Río Besaire, afluente secundario del Río Eloiz, se sitúa a una distancia aproximada de 700 m. La diferencia de cota entre el cauce y la explotación (160 m) imposibilita que esta se vea influenciada por la dinámica fluvial.

Referido a otros cursos de agua cercanos no permanentes, cabe señalar los dos provenientes de la parte inferior de la explotación: el Barranco Fuentecillas, al sur de la explotación, tributario al Río Besaire; el Barranco del Juncal, al sur de la explotación, tributario al Río Besaire; y el Río Beñarte, que discurre al sur de la explotación y es tributario al Barranco del Juncal.

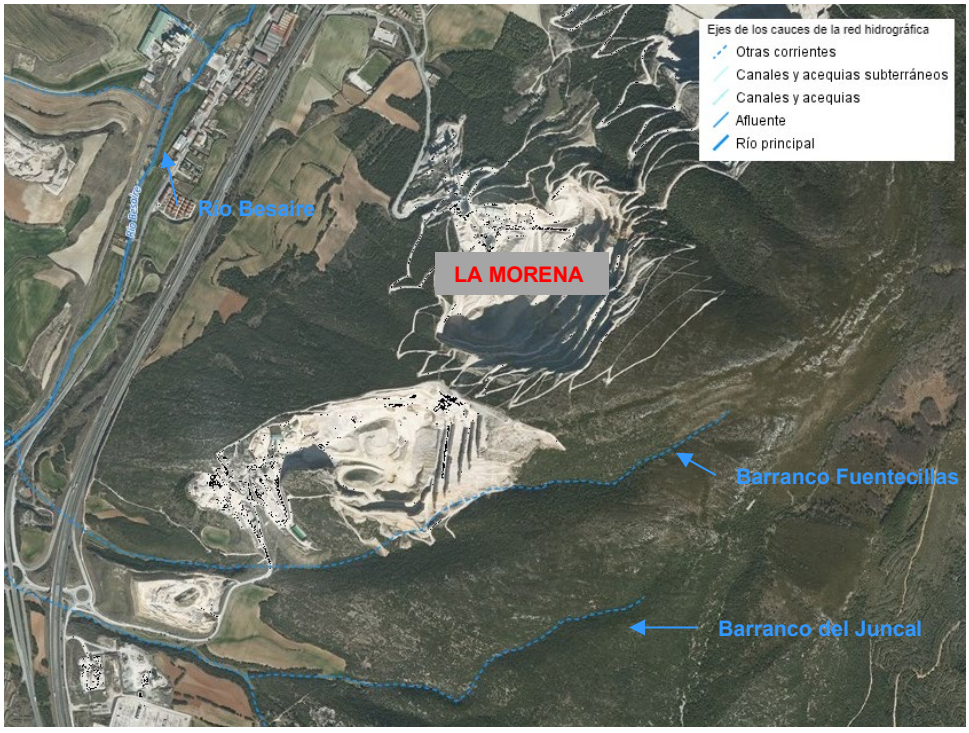


Figura 5: Mapa de la hidrología superficial

8.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS

Según lo que se recoge en el libro *Las Aguas Subterráneas de Navarra*, la zona en donde se ubica el proyecto pertenece a la Unidad Hidrogeológica de Alaiz.

Esta unidad está formada por un extenso acuífero de naturaleza calcárea que, en su mayor parte, se comporta como confinado, pasando a ser libre en la zona de la sierra, donde afloran los niveles permeables que forman los acuíferos (calizas y dolomías del

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

Paleoceno y las calizas y calcarenitas del Eoceno, objeto de numerosas explotaciones mineras).

Se sabe, por experiencia, que la permeabilidad de las calizas queda restringida a zonas concretas de fractura. Entre los niveles de carácter calizo existe una interconexión total, por lo que todos forman un mismo acuífero, aunque en algunos bancos de calcarenita, pueden quedar aislados por tramos margosos interestratificados, teniendo un comportamiento independiente. Las margas de Pamplona, que recubren la casi totalidad del acuífero, a excepción de la sierra de Alaiz, son las que actúan como nivel confinante.

De acuerdo con el *Mapa de Vulnerabilidad de los acuíferos a la Contaminación*, la zona del Proyecto está cerca de un acuífero muy vulnerable a la contaminación. Se trata de terrenos donde no existe ningún tipo de protección natural, pudiéndose propagar la contaminación velozmente y a grandes distancias dentro de sus límites.

Los niveles piezométricos son desconocidos en la propia sierra, pero muy por debajo de los 550 m de cota mínima a que afloran las calizas. Las oscilaciones en los niveles piezométricos pueden estimarse del orden de 100 m.

La alimentación del acuífero es principalmente por infiltración de lluvia sobre la propia sierra, siendo la descarga desconocida, ya que no existe en la zona ningún manantial localizado.

Según los últimos estudios realizados por el Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE), se cree que la circulación se realiza a través de alguna zona de falla y su descarga sería a través de los manantiales de Etxauri, Ibero y Belascoáin, y directamente al valle del Arga en la zona comprendida entre Ibero y Puente la Reina.

Las aguas son de dureza media, bicarbonatadas cálcicas y de mineralización ligera. Los recursos del acuífero libre de la unidad de Alaiz se cifran en unos 10 Hm^3/año.

No existe en la zona ningún aprovechamiento de la unidad mediante pozos o captaciones.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

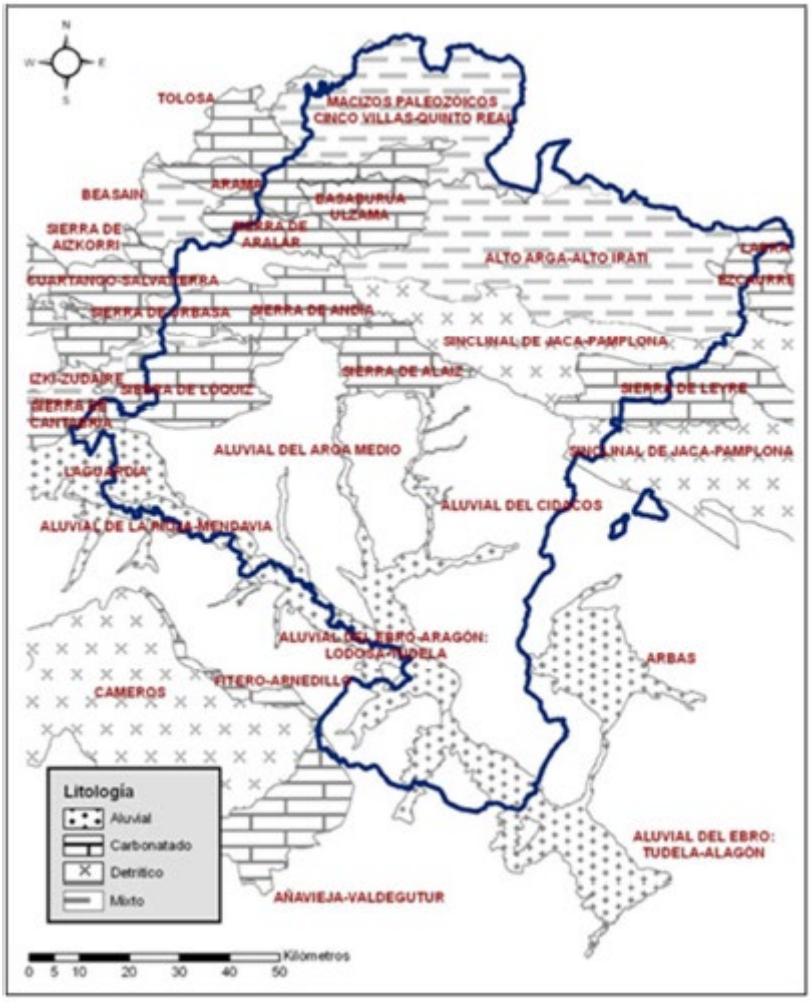


Figura 6: Mapa de las masas subterráneas en Navarra

8.3 HIDROGEOLOGÍA REGIONAL

La posición de la cantera corresponde a la zona de recarga de la unidad de calizas eocenas, de modo que el nivel freático se encuentra por debajo de la plaza de cantera.

La recarga del acuífero se produce por infiltración de las precipitaciones sobre los afloramientos carbonatados de la sierra, mientras que la descarga es desconocida, ya que no existe ningún manantial de entidad en la sierra.

Algunos estudios (DFN, 1982) apuntan a una descarga hacia el valle del río Arga, en la zona de Íbero y Puente La Reina. Por lo tanto, las direcciones de flujo principales serían hacia el ONO.

Los recursos anuales del acuífero libre se estiman en unos 10 hm^3, en base a los balances hídricos realizados.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

9 SITUACIÓN GENERAL DE LA EXPLOTACIÓN

La explotación minera "*La Morena*" es una Concesión de Explotación a cielo abierto que extrae roca caliza con un ciclo de producción que básicamente consta del arranque de los materiales por medio de perforación y voladura en banco. Una vez arrancado el material, este se transporta a la tolva de alimentación de la planta de tratamiento, que se ubica en la plaza cantera. Una característica importante del proceso de producción es el transporte del material desde la voladura hasta la trituración, que se realiza por empuje y vuelco del material para que caiga por cada banco, al inmediatamente inferior.

El material volado, una vez triturado, es clasificado principalmente en base a su composición química, destinándose el mineral adecuado al horno de cal para la obtención de óxido e hidróxido de calcio, ubicado al Norte de la explotación. El resto de materiales triturados es empleado para hormigones en masa, hormigones para prefabricados, morteros, zahorras para carreteras, escolleras, rellenos, etc. con un uso principal para la construcción y las obras públicas.

Actualmente la superficie afectada por la explotación minera es de unas 31,87 ha, sin contar las pistas de acceso los bancos de explotación. Esta superficie se encuentra dentro del perímetro autorizado por la DIA vigente, así como el avance de la explotación hacia el Este, hasta la situación final de la explotación.

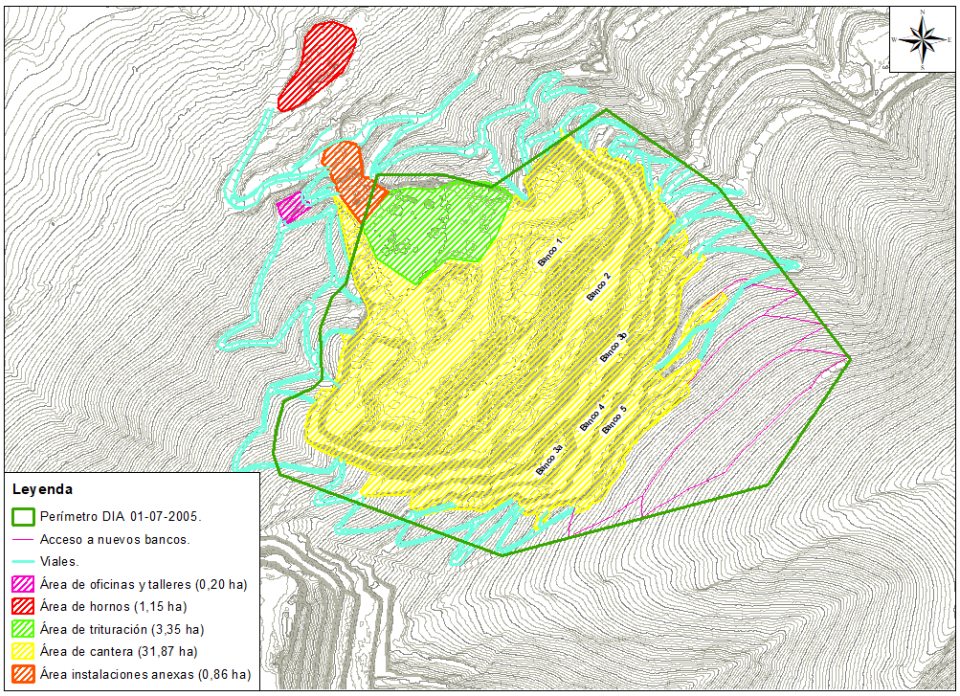


Figura 7: Situación actual explotación "*La Morena*"

También dentro del perímetro autorizado por la DIA, se encuentra la planta de tratamiento, ubicada a la entrada de la explotación en la plaza de cantera, ocupando una superficie de 3,35 ha.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

Antes del año 2005, la cantera contaba únicamente con 3 bancos con alturas de 60 m a 70 m. Uno de los condicionantes de la DIA era la reducción de la altura de los bancos hasta llegar a los 30 m para cumplir con lo estipulado en la ITC 07.1.03 "Desarrollo de las labores". La explotación actualmente tiene 6 bancos en explotación, los cuales continúan modificándose para adecuarse a la DIA, cuyas bermas se encuentran a las siguientes cotas:

- Plaza de la cantera: 680 a 685 m.s.n.m.
- Banco 1: 720 m.s.n.m. Berma artificial, constituida por material de relleno.
- Banco 2: 756. m.s.n.m.
- Banco 3a: 817 a 820 m.s.n.m.
- Banco 3b: 850 m.s.n.m. Se está creando este banco intermedio entre los iniciales 815 y 877 m.s.n.m. Acceso solo desde el Sur.
- Banco 4: 875 a 879 m.s.n.m.
- Banco 5: 908 m.s.n.m.
- Bancos 6 y siguientes: Sin retirar la montera actualmente.

La cota de la plaza de cantera no se rebajará en ningún caso de los 680 m, mientras que los bancos 2 y 3 se desdoblarán para que tenga una altura máxima de 30 m. En el banco 3 ya se han comenzado los trabajos para el desdoble.

Las actividades y procesos que tienen lugar en la explotación son las siguientes:

- Descubierta de las capas no explotables (cubierta vegetal, estériles y rocas alteradas).
- Extracción de los materiales mediante perforación y voladura.
- Carga y transporte a la Planta de tratamiento mediante método discontinuo: Se vuelca a los bancos inferiores el material volado hasta llegar a las plataformas de trabajo, para posteriormente cargarlos con palas a los camiones que transportan el material hasta la machacadora primaria.
- Tratamiento del material para obtener una granulometría óptima del producto vendible.

9.1 ACCESO E INSTALACIONES

9.1.1 ***Acceso***

El acceso a la explotación se realiza desde la AP-15, tomando la salida nº 81, en dirección Pamplona - Tafalla, hacia la N-121, en dirección Tudela/Zaragoza/Madrid. Luego se continúa por la N-121 hasta el km 14. A unos 200 m se encuentra una rotonda. Tomar la tercera salida hacia Tiebas, pasando debajo de la autopista AP-15 y se toma la carretera de la derecha. Se continúa por esta carretera hasta la entrada de la explotación. Las instalaciones de la planta se encuentran en el extremo Norte de la plaza de cantera.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

9.1.2 *Pistas*

Para acceder a los distintos frentes de trabajos se utiliza la red de pistas existentes en la actualidad, que cumplen con lo estipulado en la ITC 07.1.03.

Figura 8: Situación viales internos de la explotación"

Por el borde Norte de la explotación se utilizarán unas pistas existentes, que dan acceso a los bancos, que tienen carácter de caminos permanentes. Igualmente, por el borde Sur de la explotación se utilizarán las pistas existentes. Estos accesos estaban contemplados en la DIA actual, que preveía su adaptación a la legislación vigente.

La pendiente media de las pistas en la explotación es inferior al 10%, con algún tramo puntual de pendiente máxima del 15%, de acuerdo a la ITC MIE 07.1.03. La pendiente transversal mínima establecida es de 0,5%, con el fin de permitir el drenaje y desagüe de las pistas y evitar encharcamientos.

9.1.3 *Planta de tratamiento*

El inicio del proceso de tratamiento en la planta se ubica al Norte de la plaza cantera, donde hay instalada una tolva que alimenta una trituradora primaria, que se encuentra enterrada. Desde esta trituración primaria parten dos cintas, una hacia el Norte para el circuito de tierras, y la otra hacia el Oeste, para una primera clasificación por medio de una criba.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

Figura 9: Situación planta de tratamiento

De esta criba parten cintas:

- La primera se dirige hacia el Oeste, transportando el material hasta un stock de grava 40-80.
- La segunda se dirige hacia el Sur, transportando el material hasta el acopio de balasto, que a su vez alimenta un molino que produce el material necesario para la Planta de Mortero, almacenando el stock en silos.
- La tercera se dirige hacia el Suroeste hasta un silo cerrado que almacena material con una granulometría de 0-40.

Este último silo, alimenta a la planta de hormigones, donde se ubican más molinos para la obtención de las granulometrías del material necesarias para la elaboración de este producto. Este material es almacenado en silos cerrados que se ubican junto a la planta de hormigones. Tanto a planta de hormigones que pertenece al Grupo CETYA como el horno de cal propiedad de CALINSA, se ubican fuera de la explotación minera, y no son objeto de este Documento.

Desde esta zona de silos, parte la línea que alimenta al horno de cal, ubicado al norte de la explotación. Al igual que la planta de hormigones, el horno y la fábrica de Óxido de Cal e Hidróxido de Cal se ubican fuera de la explotación minera, y no son objeto de este proyecto.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

9.1.4 *Zona de acopios*

En la zona Sur de la plaza de cantera existe una zona de acopios de material procesado, clasificado en función de su granulometría. Dichos acopios están separados físicamente con un muro de escollera, y en la zona frontal dispone de un cartel que indica el material acopiado. La zona donde se ubican los acopios es amplia y con la suficiente visibilidad como para maniobrar a la maquinaria de carga sin peligro.

Figura 10: Situación área de acopios

En la zona central de la plaza cantara también se dispone de un acopio de un todo uno que se apoya sobre el banco 1 de la explotación para mejorar la estabilidad de los taludes. Con este acopio se conforma el falso banco 1, para reducir la altura original del banco 1 que es de 70 m.

Finalmente, en la zona Norte, junto a los accesos al falso banco, se ubica el acopio destinado a la piedra de horno.

9.1.5 *Diseño actual de la explotación*

En la actualidad la explotación "*La Morena*" cuenta con seis bancos de trabajo con una altura de entre 30 y 60 m, y un banco de relleno ubicado en la plaza de cantera y que se apoya sobre el Banco 1 para reducir su altura y aumentar la estabilidad por la presencia de una capa de margas que aflora en el Banco 1, tal y como se concluye en el informe geotécnico, que se adjunta como Anexo I.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

Desde el inicio de la explotación, los bancos que estaban en explotación se conformaban con una altura de 60 m, llegando a tener 3 bancos de 60 m cada uno de ellos en el año 2005. A partir de este año se ha ido adecuando progresivamente la explotación con el objetivo de limitar la altura de los bancos a 30 m, ajustando las cotas de las bermas (720,755, 785, 815, 845, 875, 905, …y sucesivas) en base al cumplimiento de la ITC 07.1.03. y cumpliendo con las indicaciones de la DIA con fecha de resolución 12 de agosto de 2005, y que actualmente está en vigencia.

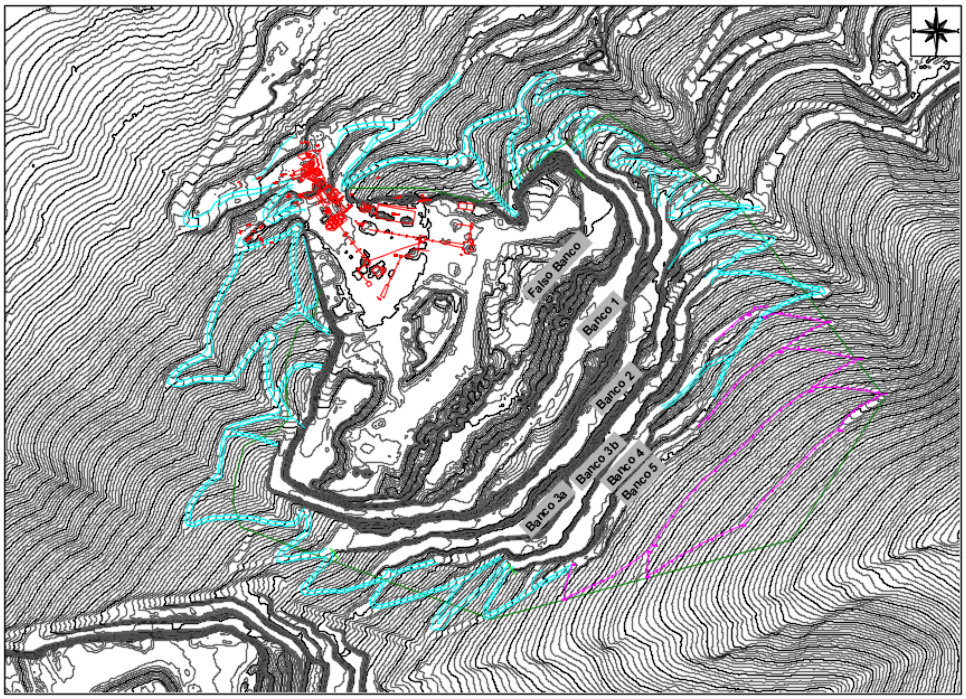


Figura 11: Topografia actual

Actualmente, las bermas de estos bancos se encuentran a las siguientes cotas:

	Cota (m s.n.m)	
Plaza cantera	680 a 685	
Falso Banco	720	Banco artificial, constituida por material de relleno para reducir la altura del Banco 2
Banco 1	750	
Banco 2	816	
Banco 3a	848	Se está desdoblando el banco 3 sacando un banco intermedio para reducir la altura de 60 m. solo tiene acceso por el sur
Banco 3b	878	
Banco 4	906	
Banco 5	936	
Bancos 6 y siguientes		Sin retirar la montera actualmente

Tabla 7: Cota de las bermas en la actualidad

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

El ángulo de talud de los bancos es de 80º, con bermas que oscilan entre los 34 m del primer banco, hasta los 18 del segundo banco. Por su parte, el ángulo de talud general es de 37º.

Además de acondicionar la altura de los bancos, para mayor seguridad en la explotación se comenzó con un proceso de reorientación de los mismo con el objetico de dejar la cara libre de la zona a volar hacia el sureste, para menor impacto de la onda aérea emitida por las voladuras sobre los núcleos de población que se encuentran al Oeste de la explotación.

La explotación se divide en áreas en función de la ocupación que se realiza del suelo, siendo el área de la explotación minera de 31,87 ha, en las que se incluyen los bancos de explotación, partes de las pistas de acceso y los acopios de producto vendible, los cuales ocupan una superficie de 4,76 ha. La planta de tratamiento se ubica en el patio cantera de la explotación, que junto con la planta de hormigones de CETYA que se ubica fuera del perímetro de la explotación, ocupan una superficie de 3,35 ha.

La superficie propuesta de explotación se ha diseñado de tal manera que no se sobrepase el límite de la DIA, y que se realice una extracción racional del recurso a aprovechar, teniendo en cuenta la situación actual y futura de la explotación.

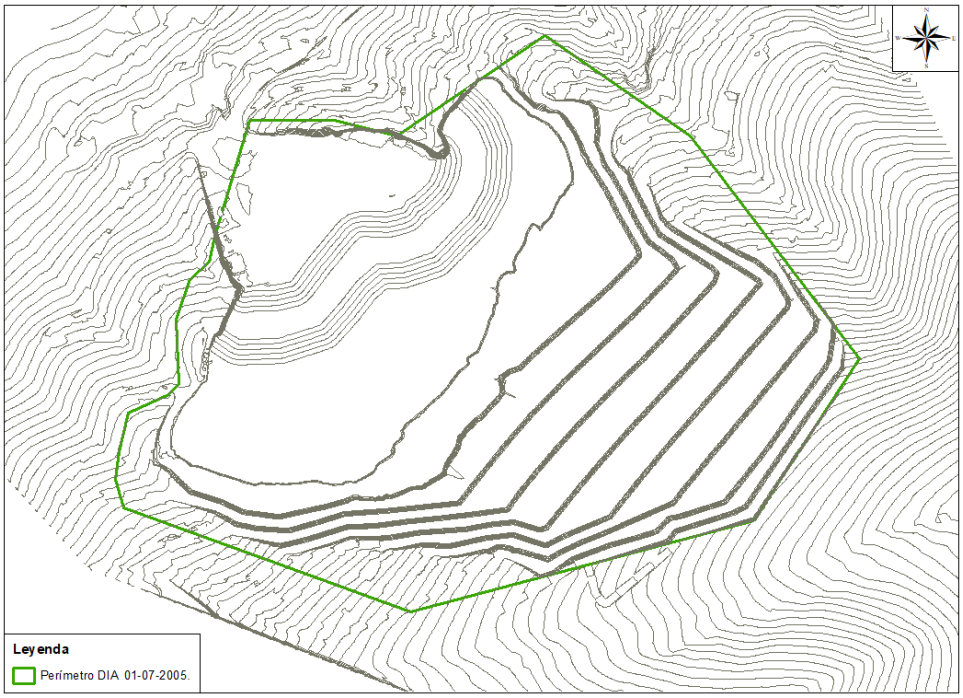


Figura 12: Topografía final

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

9.1.6 *Método de explotación*

La explotación de la cantera se centra en el aprovechamiento de una masa de roca caliza, bajo una cobertera de unos 3 metros de potencia media, que se retira y se acopia para poder utilizarla posteriormente en las labores de restauración.

El método de explotación que se viene desarrollando hasta la fecha en "La Morena" es el mismo con el que se continuará, consistente en explotación por banqueo ascendente a cielo abierto. La naturaleza de los materiales a extraer no permite un arranque exclusivamente mecánico, de forma que se realiza mediante perforación y voladura, para posteriormente realizar una carga y transporte hasta la planta de tratamiento.

A continuación, se describe el ciclo de explotación:

- **Arranque**

El arranque se realiza mediante perforación y voladura. Para ello se utiliza una perforadora rotopercutiva de martillo en fondo, con un diámetro de 105 mm para bancos de 30 y 60 m. La inclinación de los barrenos y malla de perforación se harán en todo momento según lo marcado en el proyecto de voladuras tipo vigente actualmente.

Para el diseño de las voladuras, marcado de los barrenos sobre los bancos y auditoria de los mismos (desvíos, profundidades y direcciones) se cuenta actualmente con el apoyo de MAXAM, que presta asistencia técnica en la explotación, utilizando software informático para el diseño de las voladuras, GPS para el marcado en campo de los barrenos, realizando perfilometros 3D que nos dan la cara real del frente a volar, y equipos de medida para controlar el desvío de los barrenos. Con este diseño y control de las voladuras se mejora sustancialmente la seguridad y se mejoran los resultados de las mismas

- **Carga y transporte**

La carga y transporte del material volado en los frentes de explotación se realiza mediante un sistema mixto, el cual consiste en un vuelvo del material por el propio talud hasta un banco de carga, para posteriormente cargarlo sobre camión.

Desde los bancos superiores donde se ha realizado la voladura, mediante retroexcavadora o empuje con pala cargadora, se deja caer el material volado hacia los bancos inferiores, que actúan como bancos de carga, y desde estos se carga en volquetes de gran capacidad y se transporta el material hasta la tolva de alimentación primaria.

Para evitar accidentes durante la ejecución de estos trabajos, el vertido del material se realiza en distintos puntos del banco, para que no se vierta a bancos inferiores al mismo tiempo que se están realizando trabajos de carga. Gracias a la amplitud del frente de explotación, los puntos donde se van a realizar los vertidos están los suficientemente separados como para no interferir en otras labores y garantizar la seguridad de las personas y equipos de la explotación.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

10 DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN Y CÁLCULO DE RESERVAS

Para planificar el aprovechamiento de la explotación "*La Morena*" durante la primera prórroga de la concesión, se ha tomado como punto de partida el ritmo de explotación seguido durante los últimos 5 años de vida de la explotación, que es de unas 850.000 t/año. Se puede considerar que el ritmo seguido durante estos 5 años es bastante significativo, pues es una producción que se ha mantenido fija durante estos últimos años.

10.1 PARÁMETROS DE DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN

Para el diseño final de la explotación se han tenido en cuenta los siguientes condicionantes:

- La superficie de ocupación limitada por el Convenio, y posteriormente ratificada por la DIA.
- La geología del yacimiento.
- Las indicaciones del estudio geotécnico para mejorar la estabilidad de la explotación.
- Mantener la cota del patio cantera actual, ubicada en los 680 m.s.n.m.
- Mantener un ritmo de explotación similar a los últimos 5 años, de 850.000 t/año.

Con todas estas características se realiza el diseño de la explotación.

10.2 DISEÑO FINAL DE LA EXPLOTACIÓN

Como se ha comentado, para realizar el diseño final se han tenido una serie de condicionantes que limitaban el diseño, tales como el perímetro otorgado por el Convenio firmado con el Ayuntamiento de Tiebas-Muruarte de Reta y el Concejo de Teibas por una parte, y las sociedades explotadoras, Canteras de Alaiz, S.A., Canteras de Echauri y Tiebas, S.A. (posteriormente Grupo CETYA) y Canteras de Uncona, S.A., por la otra, que posteriormente fue ratificado por la DIA vigente.

El perímetro otorgado en la DIA vigente y con fecha de resolución 12 de agosto de 2005, tiene las siguientes coordenadas (ED50 H30):

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
1	611.522,7	4.727.038,5	**10**	611.334,2	4.726.531,9
2	611.642,6	4.727.038,7	**11**	611.338,5	4.726.571,3
3	611.730,6	4.727.016,6	**12**	611.351,7	4.726.625,1
4	611.939,4	4.727.157,6	**13**	611.408,5	4.726.651,3
5	612.144,4	4.727.016,4	**14**	611.423,0	4.726.665,9
6	612.384,5	4.726.702,1	**15**	611.418,7	4.726.757,6
7	612.234,4	4.726.473,6	**16**	611.439,0	4.726.814,3
8	611.750,6	4.726.345,2	**17**	611.466,7	4.726.839,1
9	611.345,8	4.726.492,6	**18**	611.473,8	4.726.875,4

Tabla 8: Coordenadas perímetro DIA

Con este perímetro la explotación de "La Morena" se limita a una superficie de 55,40 ha.

Por otro lado tenemos la geología del yacimiento, que junto con el estudio geotécnico realizado en el año 2019, nos va a determinar la geometría de los bancos de la explotación.

En el año 2003 en la zona Noreste de la explotación, en la base del Banco 1, afloro en un nivel de margocalizas, que fue aumentando su presencia y desarrollo por todo el frente de este banco al ir avanzando la explotación. En las distintas campañas de investigación que ha ido realizando el Grupo LHOIST desde el año 1999, se ha ido modelizando esta capa para conocer sus características químicas y físicas, así como delimitarla en la explotación.

Este nivel no es apto para su explotación, pues no se puede utilizar como árido, y es por supuesto un contaminante en la fabricación de cal, por lo que en el caso de que se explotara este nivel, habría que buscar una zona en la explotación para poder acopiarla, algo que en la actualidad con la configuración de las instalaciones y de los bancos, seria imposible.

Figura 13: Panorámica margas

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

Otro punto en contra de explotar esta capa lo encontramos en las conclusiones del estudio geotécnico, donde se indica que hay que prestar una atención especial al nivel de margocalizas sobre el que se apoya la masa de calizas explotada, por tener unas características resistentes inferiores al resto del macizo y por su dirección de buzamiento, claramente desfavorable. Por lo que recomienda que los frentes de los bancos actuales, así como de los que están por abrir, entinten cortar este nivel, dejando un resguardo de dos metros sobre entre la masa de calizas y el nivel de margocalizas.

También indica que el efecto del Falso Banco que se apoya sobre el Banco 1 es importante por la fuerza estabilizadora que ejerce, y por la protección que ofrece frente a la meteorización que sufrirían las margocalizas aflorantes, por lo que es muy recomendable que no se retire el Falso Banco.

Con todos estos condicionantes el diseño final de la explotación quedaría diferenciado en tres zonas que partirían de la plaza cantera con una cota de 680 m.s.n.m., y quedarían conformadas por 2 Falsos Bancos, ya que el actual, se divide en dos para reducir su altura, y 10 bancos de explotación, siendo la cota final de la explotación la 1015 m.s.n.m. En todo caso, ninguno de los bancos supera los 30 m de altura, dando cumplimiento con lo establecido en la DIA sobre la altura de los bancos, y cumplimiento a la ITC 07.1.02, "Proyectos de Explotación".

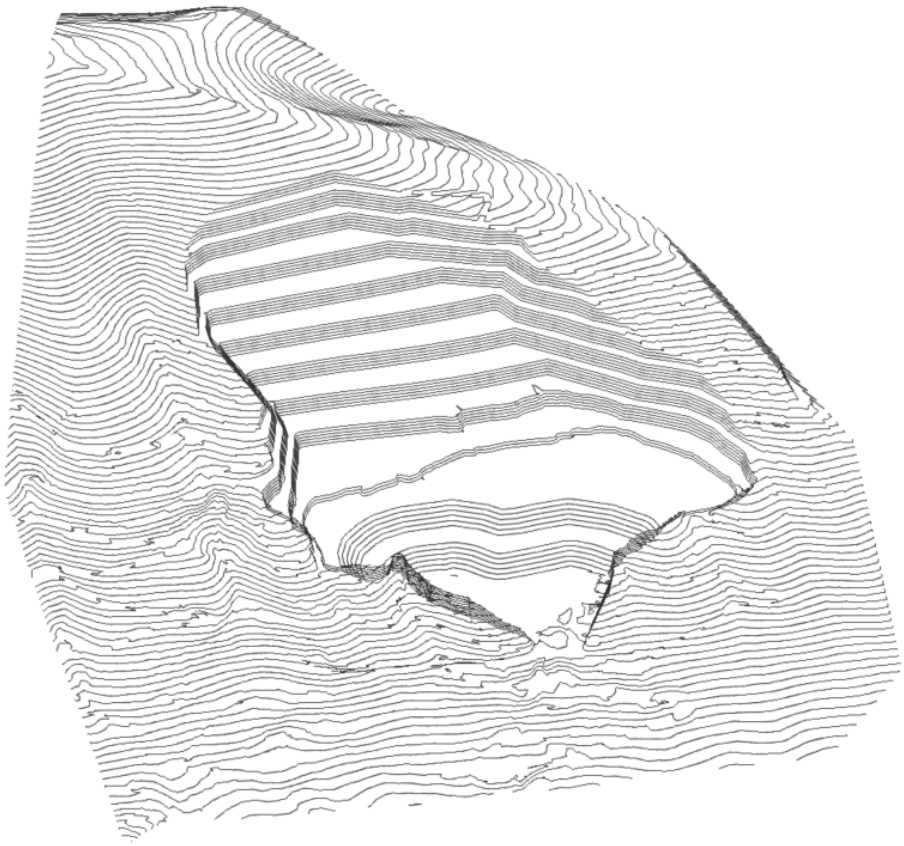


Figura 14: Situación final de la explotación

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

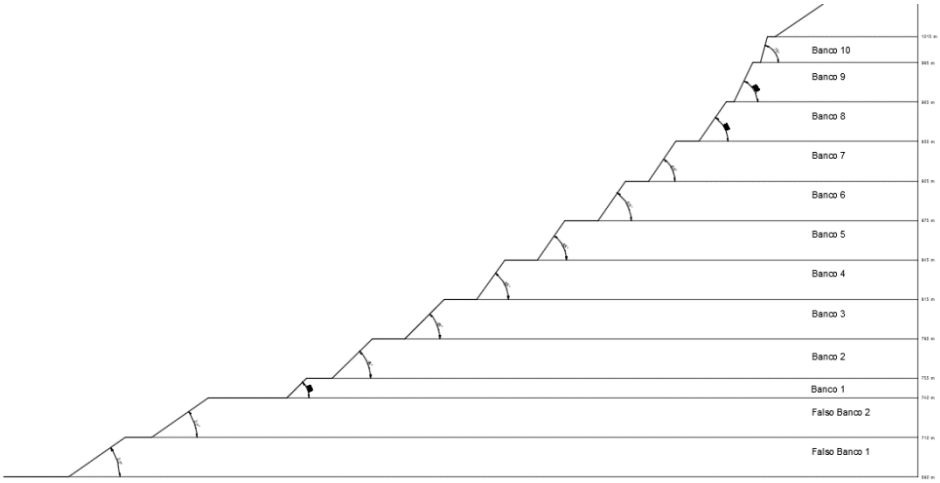
CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

En la siguiente tabla se puede ver un resumen de las características de los bancos:

			Zona Oeste		Zona Centro		Zona Este	
Banco	**Cota inferior**	**Altura**	**Berma**	**Ángulo talud**	**Berma**	**Ángulo talud**	**Berma**	**Ángulo talud**
Falso Banco 1	680	30	40	30	40	30	40	30
Falso Banco 2	710	30	170	30	85	30	30	30
Banco 1	740	15	40	75	60	75	20	75
Banco 2	755	30	12	75	50	75	12	75
Banco 3	785	30	12	75	50	75	12	75
Banco 4	815	30	12	75	50	75	12	75
Banco 5	845	30	12	75	50	75	12	75
Banco 6	875	30	12	75	50	75	12	75
Banco 7	905	30	12	75	50	75	12	75
Banco 8	935	30	12	75	17	75	12	75
Banco 9	965	30	12	75	13	75	12	75
Banco 10	995	20	-	75	-	75	-	75

Tabla 9: Características de los bancos

Las variaciones tanto de las bermas como de los ángulos de los taludes vienen debidas a la geometría del nivel de margocalizas que tiene un buzamiento de 30º, para evitar que el avance de los actuales bancos, así como la apertura de los nuevos bancos atraviesen este nivel, se tiene que diseñar bancos con una berma más amplia, y con un Angulo de talud menor.



Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

Figura 15: Croquis bancos de explotación

10.3 CÁLCULO DE RESERVAS

Con los condicionante descritos en el anterior apartado que nos han dado un diseño final de explotación, se obtienen unas reservas de 13.011.200 m^3, que teniendo en cuenta que la densidad media de la roca caliza es de 2,5 t/m^3, tenemos que las reservas totales de las que cuenta aun la explotación minera "*La Morena*" son de 32.528.000 t.

Estas reservas, al ritmo de explotación actual nos da para un periodo de explotación superior a los 38 años, por lo que aun quedarían reservas por explotar para una segunda prórroga.

TOTAL EXPLOTACIÓN		
Area explotación	55,40	ha
Volumen a explotar	13.011.200	m^3
Densidad	2,5	t/m^3
Litología 11	28.806.000	t
Litología 10	3.722.000	t
TOTAL	32.528.000	t

Tabla 10: Reservas totales

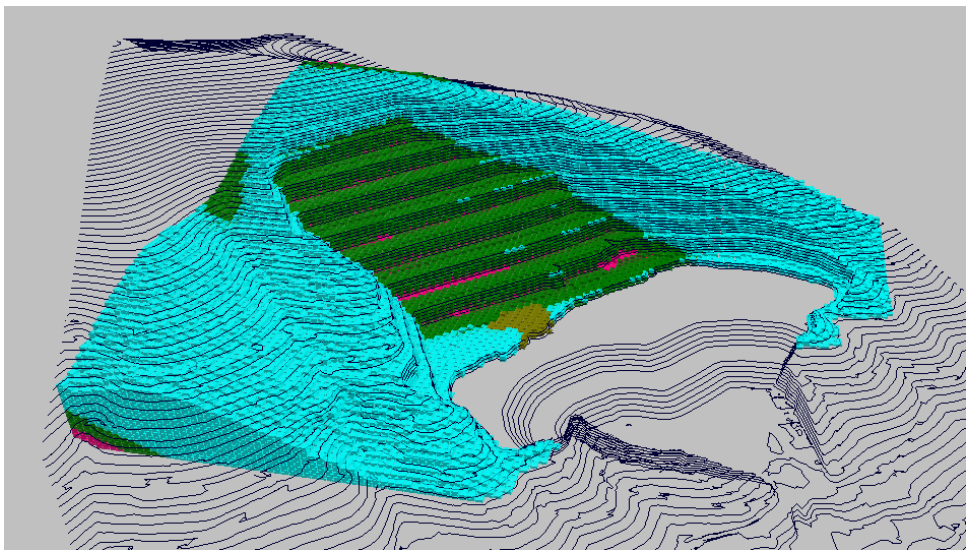


Figura 16: Reservas explotables

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

11 RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES

Una vez definido el proceso productivo de la explotación y tratamiento del mineral hasta convertirse en producto final de venta, se está en disposición de desglosar los recursos, tanto humanos como materiales, que serán necesarios para una optimización de dicho proceso. El siguiente desglose se basa tanto en datos teóricos como en la experiencia de los últimos treinta años en los que el titular de la concesión ha venido explotándola.

11.1 RECURSOS HUMANOS

Los trabajadores necesarios para el funcionamiento de la explotación se dividen fundamentalmente en dos categorías:

- **Técnicos Superiores:** Encargados de la dirección de la explotación y de la dirección facultativa de la concesión.
- **Encargado y jefe de planta:** Personal propio de la empresa, con conocimiento del establecimiento y numerosos años de experiencia que se encargan de la gestión global del recinto y de la gestión, producción y mantenimiento de la planta de tratamiento.
- **Operadores de maquinaria:** Operadores cualificados en el uso de determinadas maquinas tales como pala cargadora, retroexcavadora, camiones, etc., contratados directamente por la Empresa titular. Dicha cualificación estará acreditada por la Comunidad foral de Navarra, mediante la obtención de la autorización para el manejo de maquinaria minera.
- **Operadores de planta de tratamiento:** Operadores cualificados en el uso y control de las distintas máquinas de la planta de tratamiento, contratados directamente por la Empresa titular.
- **Operadores cualificados subcontratados:** Operadores cualificados no pertenecientes a la empresa titular y que realizan trabajos esporádicos en el recinto minero, tales como operador de mantenimiento eléctrico, transportista, artilleros y responsables del equipo de voladuras.

Resumiendo, los recursos humanos necesarios son:

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

Puesto	Personas
Directivos	2
Técnicos titulados	1
Otros técnicos	2
Administrativos	1
Conductores	4
Palistas	3
Mecánicos electricistas	3

Tabla 11: Personal asociado a la explotación

En el caso de la cantera *La Morena* los únicos operarios subcontratados serán los artilleros, por lo que no se tomará en cuenta en el apartado de sueldos y salarios, si no en el apartado de gastos de explotación.

11.2 RECURSOS MATERIALES

Basándonos en el proceso productivo, y en función de las distintas fases del mismo, se describe a continuación la máquinas y equipos necesarios para el desarrollo de la actividad:

- **Preparación y acondicionamiento de tajos:** Esta tarea es fundamental para el proceso productivo ya que cuanto mayor sea el grado de preparación y limpieza del frente de trabajo, mayor calidad de material se extraerán. Este trabajo se realiza mediante retroexcavadora que perfila y sanea los frentes de explotación.
- **Arranque:** El arranque se realiza mediante perforación y voladura, debido a la naturaleza del material a explotar. Para los trabajos de perforación y voladuras se subcontrata a una empresa de voladuras especiales, empleando una máquina perforadora tipo ATLAS COPCO/L6.
- **Carga:** El material volado en el frente de explotación, se vuelca hasta los bancos inferiores mediante retroexcavadora y palas cargadoras. En los bancos inferiores se realiza la carga de material en volquete mediante retroexcavadora y pala cargadora.
- **Transporte:** Una vez cargados los volquetes, estos transportan el material hasta la planta de tratamiento, concretamente hasta la tolva de alimentación primaria, ubicada en la plaza cantera.
- **Tratamiento del material:** Se realiza en la planta de tratamiento que se ubica en la plaza cantera, donde se clasifica según su composición química y su granulometría, para su uso en el horno de cal o como áridos para obra civil.
- **Transporte del material de planta a acopios:** el material ya clasificado, es transportado por el interior de la explotación hasta los acopios o silos mediante cintas transportadoras y pala cargadoras.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

Se considera que la maquiaria existente actualmente en la explotación es suficiente para la continuación del proyecto de explotación de "La Morena", siendo la maquinaria la siguiente:

11.2.1 *Equipos de arranque y perforación*

	Marca/Modelo	Potencia kW	Año fabricación
Perforadora	ATLAS COPCO/L6	287	2008
Pala cargadora	CAT 988H	373	2007
Pala cargadora	CAT 988F	321	2000
Excavadora de cadenas	CAT/322C	121	1998

Tabla 12: Maquinaria de arranque y perforación

11.3 EQUIPOS DE CARGA, TRANSPORTE Y VOLTEO

La carga de los materiales tanto como para acopio en cantera y posterior transporte a planta, como para su carga tras el pre tratado en planta, se realiza por medio de la siguiente maquinaria:

Maquina	Marca/Modelo	Potencia kW	Año fabricación
Pala cargadora de ruedas	CAT/992C	515	1991
Pala cargadora de ruedas	CAT/988B	280	1991
Pala cargadora de ruedas	CAT/928G	93	2002
Pala cargadora de ruedas	CAT/992G	597	2003
Pala cargadora de ruedas	CAT/972G	209	2005
Pala cargadora de ruedas	CAT/972H	214.	2006
Camión volquete	CAT/777B	649	1990
Camión volquete	CAT/777B	649	1988
Camión volquete	CAT/777D	699 kw	2003
Volquete articulado	BELL/B30D	232	2006

Tabla 13: Maquinaria de carga y transporte

11.3.1 *Equipos de la planta de beneficio*

Como se ha mencionado en anteriores apartados, la planta de tratamiento se ubica en la plaza cantera, y en esta se clasifica el material en función de su composición química y su granulometría.

La planta de tratamiento cuenta con tres molinos de barras, con potencia motora de entre 160 y 250 kW y una trituradora de barras de potencia 883 kW.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

Maquina	Marca/Modelo	Potencia	Unidades
Puente grúa 3,2 tn	JASO/BIRRAIL	12	1
Puente grúa 2 tn	JASO/BIRRAIL	3	1
Criba vibrante	BABTLESS/C66II7	11	1
Criba vibrante	ALQUEZAR/CT-5	22	1
Criba vibrante	LARON/C24-60-30	30	6
Criba vibrante	MOGESEN/2066	8	5
Criba vibrante	MOGESE/SEL/2056		2
Criba vibrante	MOGESEN/2036ME20	8	1
Molino de barras	TRIMAN/TMI-3A	250	3
Molino de barras	MFL VORTESX/8-10-4-BM	160	1
Molino de barras	LARON/AC-3/	250	1
Trituradora de barras	LARON/IM-17	883	1
Compresor de pistón	BETICO/ES-20/	22	2
Compresor de pistón	JOSVAL/MCAP500	4	3
Alimentadores de banda			10
Cinta transportadora de banda			68
Elevadores de canjilones			1

Tabla 14: Equipos planta de tratamiento

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

12 RESUMEN Y CONCLUSIONES

Antes de pasar a desarrollar el Documento 2 de este proyecto, se enumeran a continuación una serie de conclusiones a modo de resumen del Proyecto de Explotación de la explotación minera "*La Morena*":

- Cal Industrial, S.L.U. es titular de dos concesiones mineras denominadas "*La Morena" – R.S.C. 3.269* y "*La Morena III" – R.S.C. 3.556,* cuyas fechas de otorgamiento son, respectivamente, 20 de enero de 1994 y 24 de abril de 2017.
- En dichas concesiones se prevé continuar con la explotación de la roca caliza, que inició hace más de 40 años, en la que, además, se ubica en la plaza cantera la planta de tratamiento de mineral. La superficie final de la explotación abarca terrenos de las dos concesiones mineras titularidad de Cal Industrial, S.L.U.
- La explotación minera ha estado en explotación durante desde el otorgamiento de la concesión "*La Morena" – R.S.C. 3.269,* sin haber agotado el recurso que allí se explota.
- Este proyecto de prórroga supone la continuidad del proyecto original, puesto que no se generarán nuevos frentes de explotación si no que, la extracción del material aprovechable, se realizará continuando con el frente de explotación actual y siempre dentro de los límites del perímetro autorizado por el Convenio y ratificado por la DIA.
- Con el objetivo de poner en orden el expediente administrativo de la explotación, se solicita que los dos expedientes de ambas concesiones, "*La Morena" – R.S.C. 3.269* y "*La Morena III" – R.S.C. 3.556,* se unifiquen en uno solo bajo la denominación "*La Morena*".
- Para ello, Cal Industrial, S.L.U. renuncia expresamente a los años adicionales de la concesión "*La Morena III" – R.S.C. 3.556,* otorgada en el año 2017, solicitando que esta concesión se acoja a la fecha de otorgamiento de "*La Morena" – R.S.C. 3.269,* año 1994, para proceder a la unificación del expediente.

En el siguiente cuadro se realiza un breve resumen de las características del diseño de la explotación por bancos:

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

			Reservas (t)		Zona Oeste		Zona Centro		Zona Este	
Banco	**Cota inferior**	**Altura**	**Litología 11**	**Litología 10**	**Berma**	**Ángulo talud**	**Berma**	**Ángulo talud**	**Berma**	**Ángulo talud**
Falso Banco 1	680	30	-	-	40	30	40	30	40	30
Falso Banco 2	710	30	-	-	170	30	85	30	30	30
Banco 1	740	15	90.000	10.000	40	75	60	75	20	75
Banco 2	755	30	1.380.000	413.000	12	75	50	75	12	75
Banco 3	785	30	2.869.000	673.000	12	75	50	75	12	75
Banco 4	815	30	3.764.000	672.000	12	75	50	75	12	75
Banco 5	845	30	4.218.000	620.000	12	75	50	75	12	75
Banco 6	875	30	5.512.000	550.000	12	75	50	75	12	75
Banco 7	905	30	4.580.000	437.000	12	75	50	75	12	75
Banco 8	935	30	4.220.000	334.000	12	75	17	75	12	75
Banco 9	965	30	1.819.000	13.000	12	75	13	75	12	75
Banco 10	995	20	354.000	-	-	75	-	75	-	75

Tabla 15: Resumen explotación

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

Tiebas-Muruarte de Reta, noviembre de 2020

Fdo.: Ángel Aguirre Suárez
CAL INDUSTRIAL, S.L.U.
Director Facultativo
Colegiado nº 1.313 COITM País Vasco, Navarra, La Rioja y Soria

Fdo.: José María Pérez Caballero
SEMA, S.L.
Ingeniero de Minas
Colegiado nº 620 COIM del Sur

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
Nº.Colegiado: R620 SU
Nombre: José María Pérez Caballero
Visado este proyecto con esta fecha, con el nº de visado E0056/20-CS, del libro de registro. 9 de Diciembre de 2020
VISADO

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

DOCUMENTO Nº 2:

PRESUPUESTO

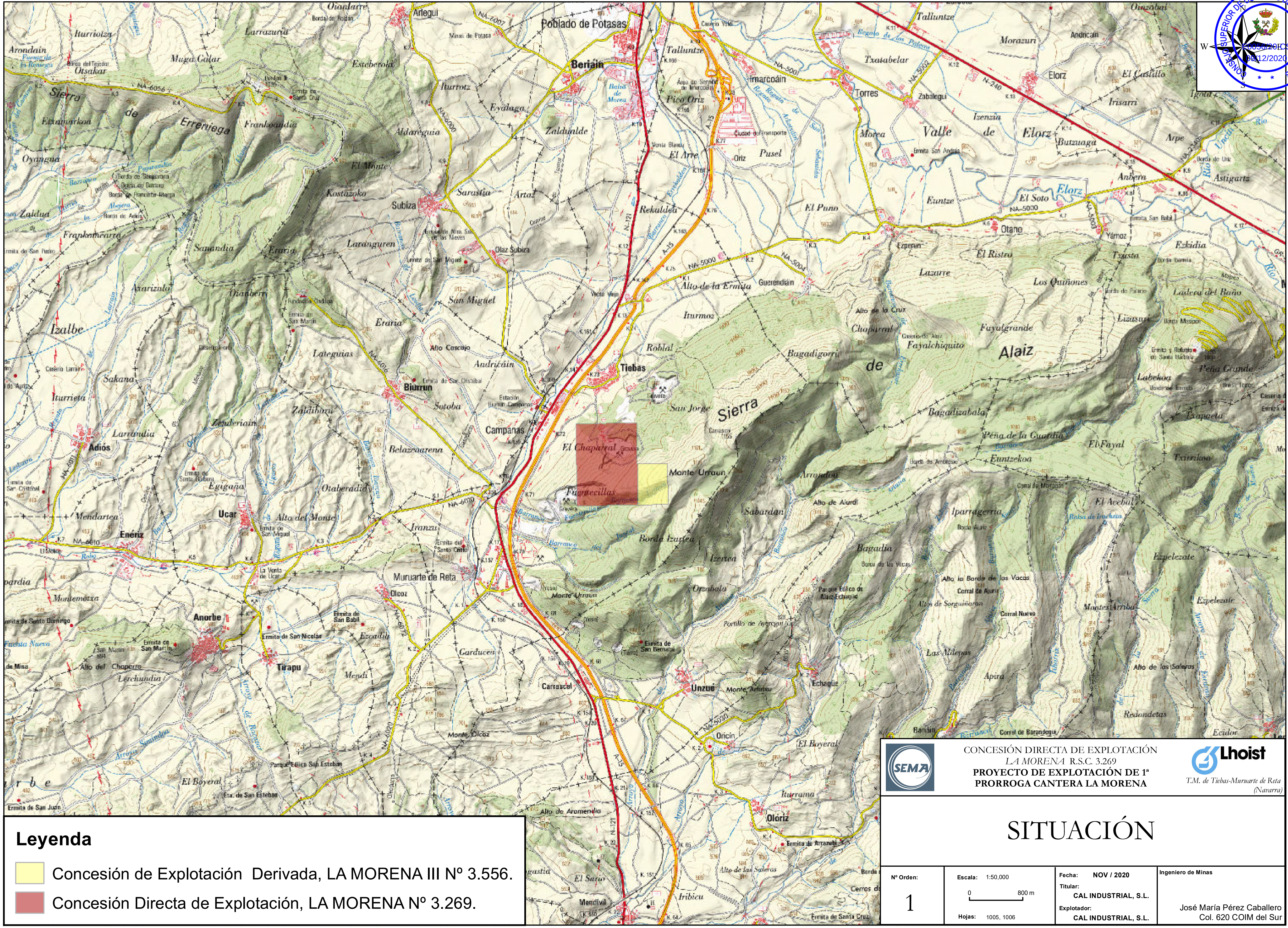
Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

DOCUMENTO Nº 3:

PLANOS

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU



Leyenda

- Concesión de Explotación Derivada, LA MORENA III Nº 3.556.
- Concesión Directa de Explotación, LA MORENA Nº 3.269.

CONCESIÓN DIRECTA DE EXPLOTACIÓN
LA MORENA R.S.C. 3.269
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE 1ª PRORROGA CANTERA LA MORENA

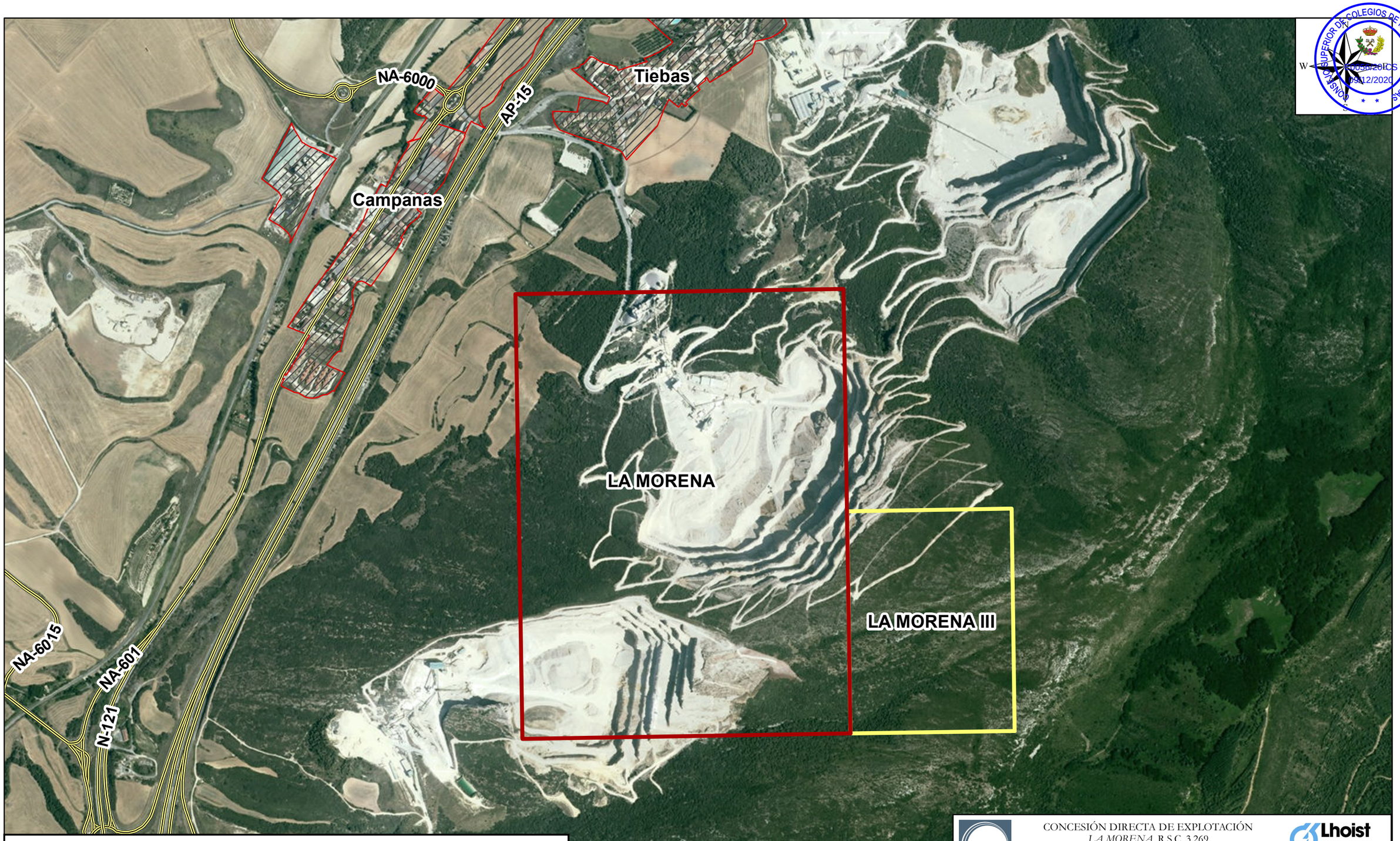
SEMA — Lhoist

T.M. de Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

SITUACIÓN

Nº Orden:	Escala: 1:50,000	Fecha: NOV / 2020	Ingeniero de Minas
1	0 — 800 m	Titular: CAL INDUSTRIAL, S.L.	
	Hojas: 1005, 1006	Explotador: CAL INDUSTRIAL, S.L.	José María Pérez Caballero Col. 620 COIM del Sur

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU



Leyenda

- Concesión de Explotación Derivada, LA MORENA III Nº 3.556.
- Concesión Directa de Explotación, LA MORENA Nº 3.269.
- Red de Carreteras.
- Área Urbana.

CONCESIÓN DIRECTA DE EXPLOTACIÓN
LA MORENA R.S.C. 3.269
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE 1ª PRORROGA CANTERA LA MORENA

T.M. de Tiebas-Murruarte de Reta (Navarra)

EMPLAZAMIENTO

Nº Orden:	Escala:	Fecha:	Ingeniero de Minas
2	1:10,000 (0 – 150 m)	NOV / 2020	José María Pérez Caballero Col. 620 COIM del Sur
	Hojas: 1005, 1006	Titular: CAL INDUSTRIAL, S.L. Explotador: CAL INDUSTRIAL, S.L.	

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
W 00050/20ICS
05/12/2020
Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
00050/20ICS
15/12/2020

Falso Banco

Banco 1

Banco 2

Banco 3a

Banco 3b

Banco 4

Banco 5

Leyenda

- Perímetro DIA 01-07-2005.
- Acceso a nuevos bancos.
- Viales.
- Área de oficinas y talleres (0,20 ha)
- Área de hornos (1,15 ha)
- Área de trituración (3,35 ha)
- Área de cantera (31,87 ha)
- Área instalaciones anexas (0,86 ha)

CONCESIÓN DIRECTA DE EXPLOTACIÓN
LA MORENA R.S.C. 3.269
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE 1ª PRORROGA CANTERA LA MORENA

Lhoist
T.M. de Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

ACCESO Y ÁREAS AFECTADAS

Nº Orden:	Escala:	Fecha:	Ingeniero de Minas
3	1:4,500 0 — 70 m	NOV / 2020 Titular: CAL INDUSTRIAL, S.L. Explotador: CAL INDUSTRIAL, S.L.	José María Pérez Caballero Col. 620 COIM del Sur
	Hojas: 1005, 1006		

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
W
0050/20ICS
09/12/2020

Falso Banco
Banco 1
Banco 2
Banco 3a
Banco 3b
Banco 4
Banco 5

Leyenda

- Perímetro DIA 01-07-2005.
- Acceso a nuevos bancos.
- Viales.
- Área de oficinas y talleres (0,20 ha)
- Área de hornos (1,15 ha)
- Área de trituración (3,35 ha)
- Área de cantera (31,87 ha)
- Área instalaciones anexas (0,86 ha)

SEMA

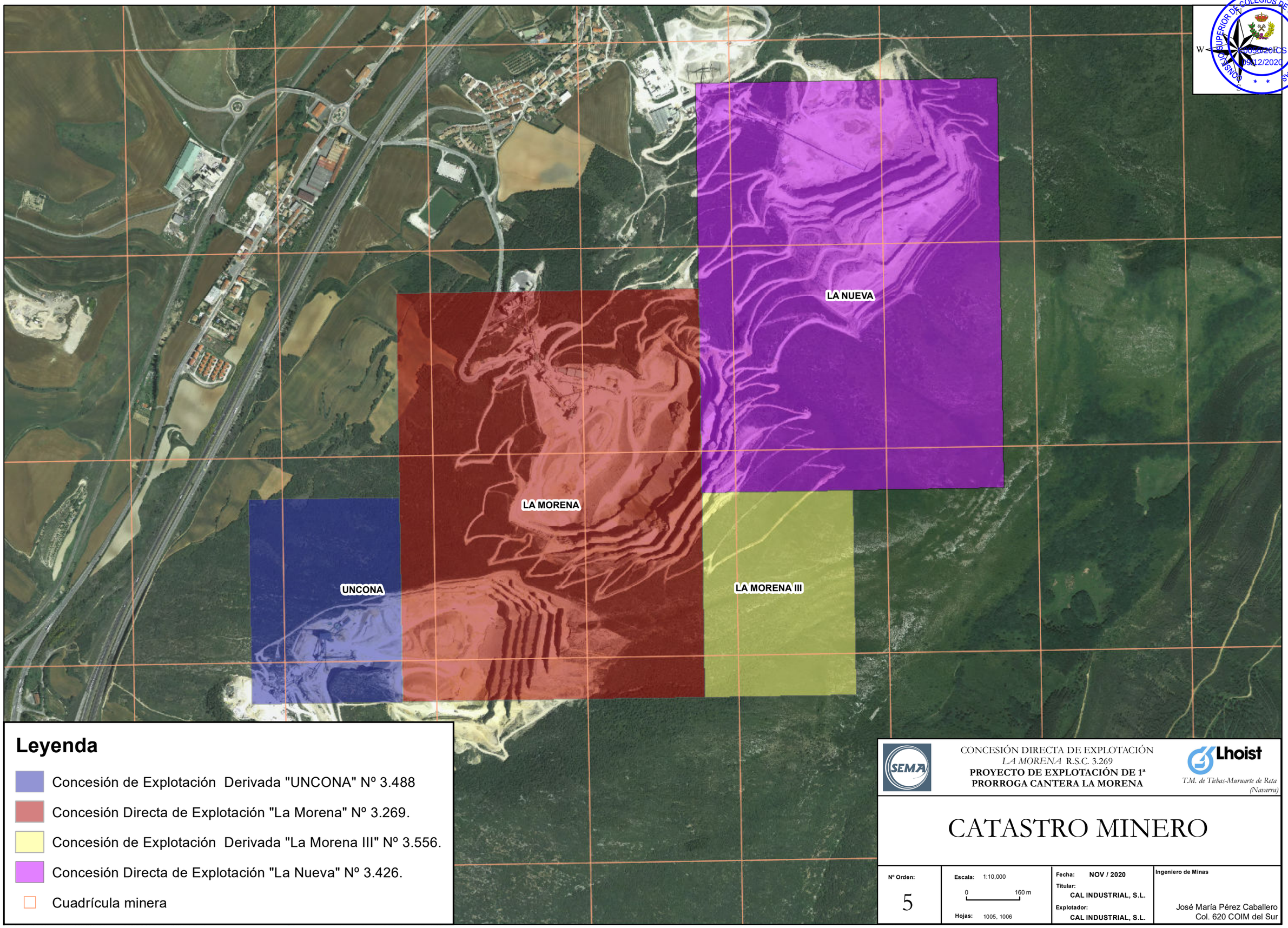
CONCESIÓN DIRECTA DE EXPLOTACIÓN
LA MORENA R.S.C. 3.269
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE 1ª PRORROGA CANTERA LA MORENA

Lhoist
T.M. de Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

ORTOFOTOGRAFÍA

Nº Orden:	Escala: 1:4,500	Fecha: NOV / 2020	Ingeniero de Minas
4	0 — 70 m	Titular: CAL INDUSTRIAL, S.L.	José María Pérez Caballero
	Hojas: 1005, 1006	Explotador: CAL INDUSTRIAL, S.L.	Col. 620 COIM del Sur

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU



Leyenda

- Concesión de Explotación Derivada "UNCONA" Nº 3.488
- Concesión Directa de Explotación "La Morena" Nº 3.269.
- Concesión de Explotación Derivada "La Morena III" Nº 3.556.
- Concesión Directa de Explotación "La Nueva" Nº 3.426.
- Cuadrícula minera

CONCESIÓN DIRECTA DE EXPLOTACIÓN
LA MORENA R.S.C. 3.269
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE 1ª PRORROGA CANTERA LA MORENA

Lhoist
T.M. de Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

CATASTRO MINERO

Nº Orden:	Escala: 1:10,000	Fecha: NOV / 2020	Ingeniero de Minas
5	0 — 160 m	Titular: CAL INDUSTRIAL, S.L.	José María Pérez Caballero
	Hojas: 1005, 1006	Explotador: CAL INDUSTRIAL, S.L.	Col. 620 COIM del Sur

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
W 00050/20ICS
05/12/2020
Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

274
519
550
267
536
543
527
263
215
203
186

Leyenda

- 186 Arenas, areniscas
- 189 Margas y limolitas
- 203 Calizas dolomiticas
- 215 Calizas tableadas
- 263 Calizas con estrat. cruzada
- 267 Margas
- 274 Margas con inter. de areniscas
- 321 Conglomerados
- 359 Areniscas,limolitas y arcillas
- 519 Glacis
- 527 Gravas, arenas y limos
- 536 Cantos, gravas y arenas
- 543 Arci., arenas, grav. y bloques
- 550 Depósito antropico

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
0050/20ICS
09/12/2020

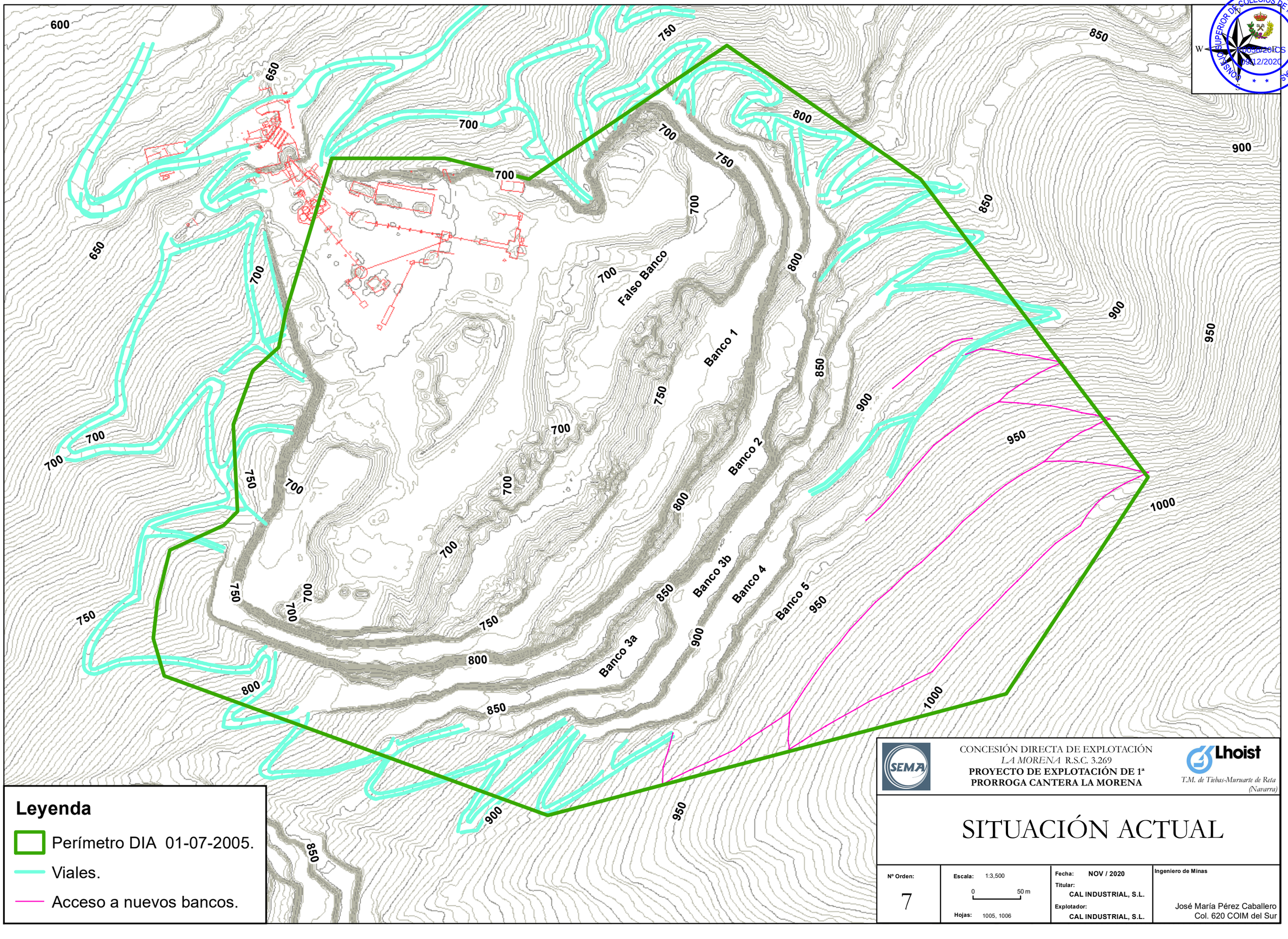
CONCESIÓN DIRECTA DE EXPLOTACIÓN
LA MORENA R.S.C. 3.269
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE 1ª PRORROGA CANTERA LA MORENA

Lhoist
T.M. de Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

MAPA GEOLÓGICO

Nº Orden:	Escala:	Fecha:	Ingeniero de Minas
6	1:10,000 (0 — 160 m)	NOV / 2020	José María Pérez Caballero Col. 620 COIM del Sur
	Hojas: 1005, 1006	Titular: CAL INDUSTRIAL, S.L.	
		Explotador: CAL INDUSTRIAL, S.L.	

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU



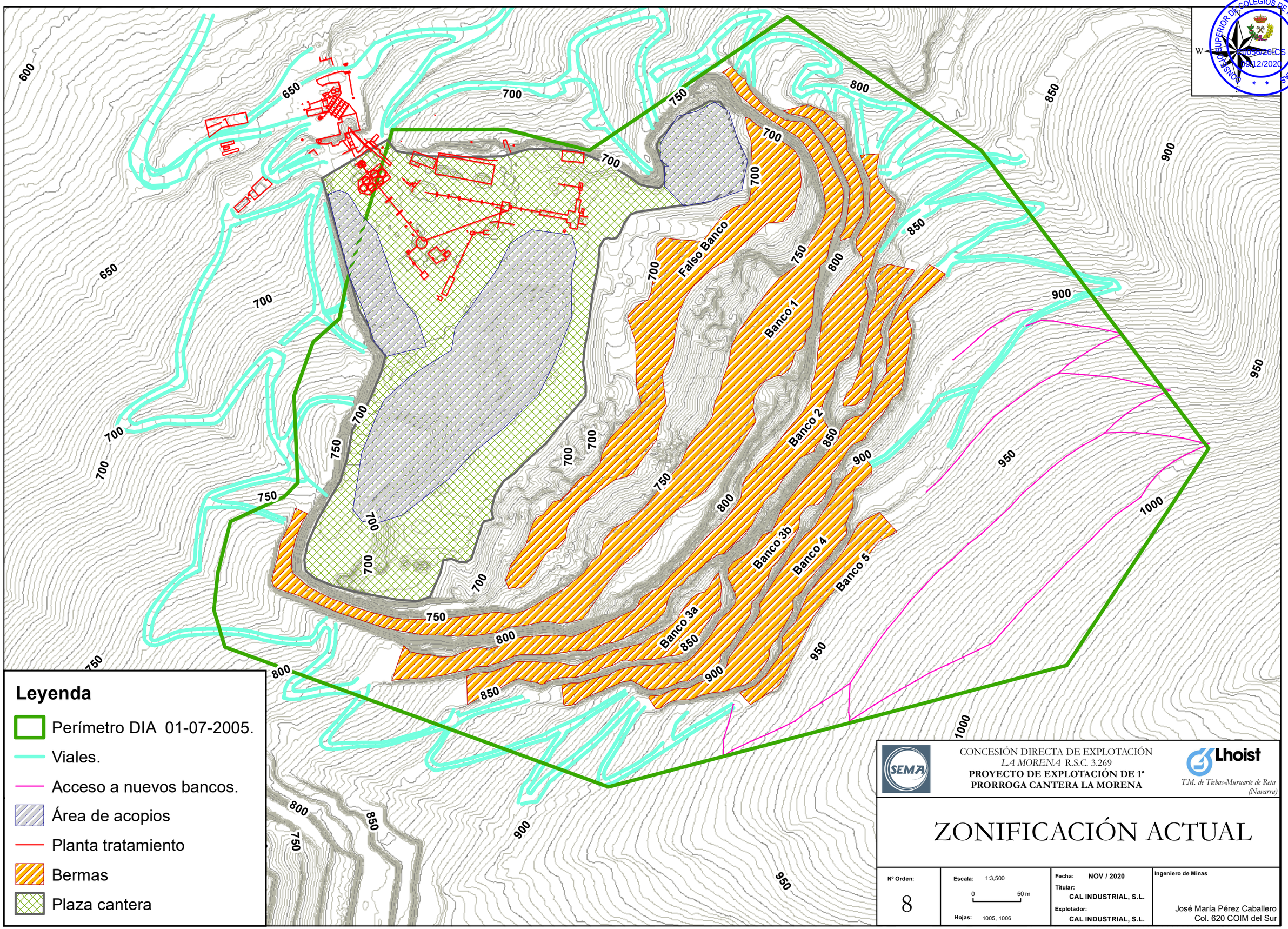
CONCESIÓN DIRECTA DE EXPLOTACIÓN
LA MORENA R.S.C. 3.269
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE 1ª PRORROGA CANTERA LA MORENA

Lhoist
T.M. de Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

SITUACIÓN ACTUAL

Nº Orden:	Escala: 1:3,500	Fecha: NOV / 2020	Ingeniero de Minas
7	0 — 50 m	Titular: CAL INDUSTRIAL, S.L.	José María Pérez Caballero
	Hojas: 1005, 1006	Explotador: CAL INDUSTRIAL, S.L.	Col. 620 COIM del Sur

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU



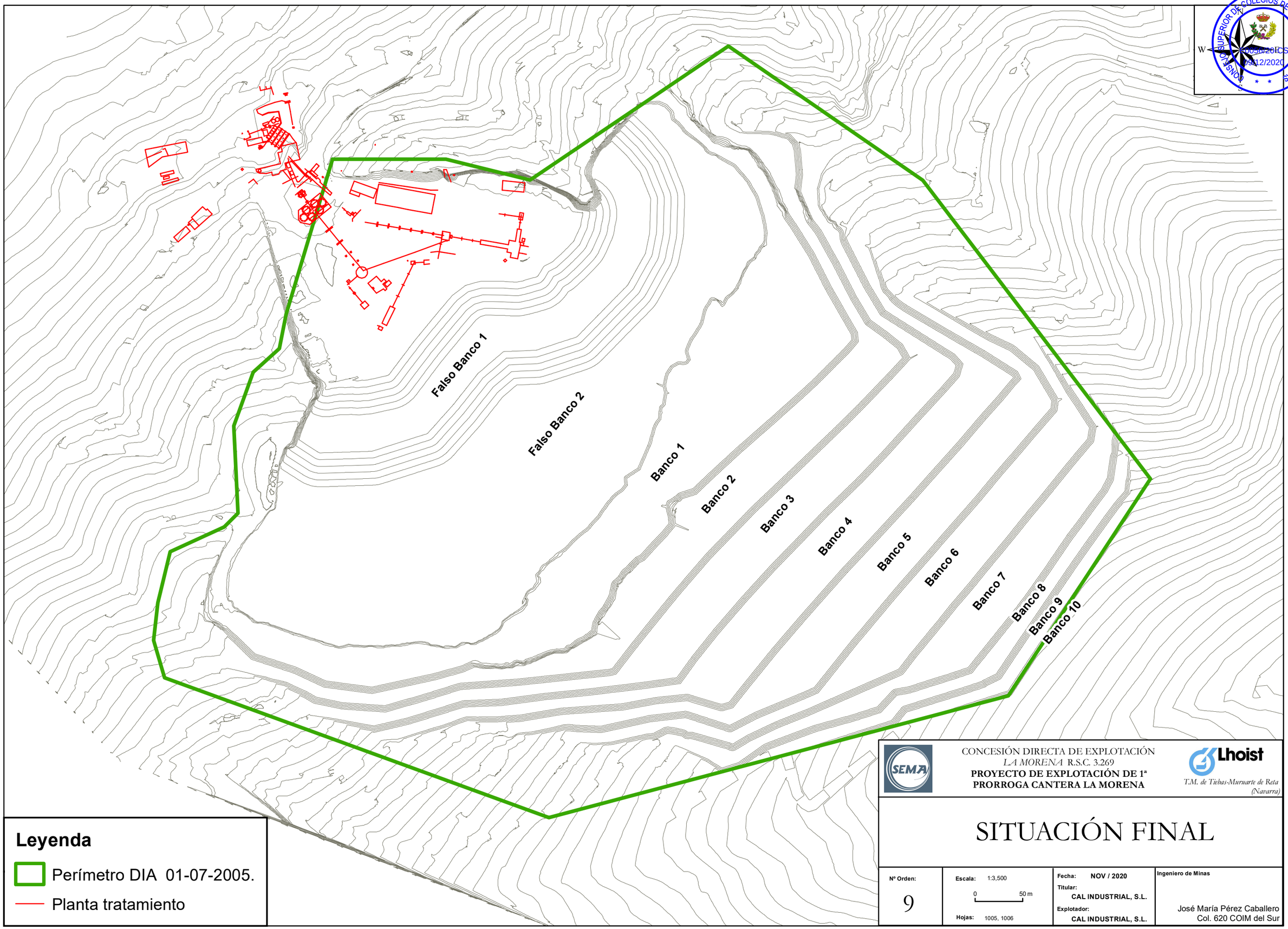
CONCESIÓN DIRECTA DE EXPLOTACIÓN
LA MORENA R.S.C. 3.269
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE 1ª PRORROGA CANTERA LA MORENA

T.M. de Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

ZONIFICACIÓN ACTUAL

Nº Orden:	Escala: 1:3,500 (0 — 50 m)	Fecha: NOV / 2020	Ingeniero de Minas
8	Hojas: 1005, 1006	Titular: CAL INDUSTRIAL, S.L.	José María Pérez Caballero
		Explotador: CAL INDUSTRIAL, S.L.	Col. 620 COIM del Sur

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU



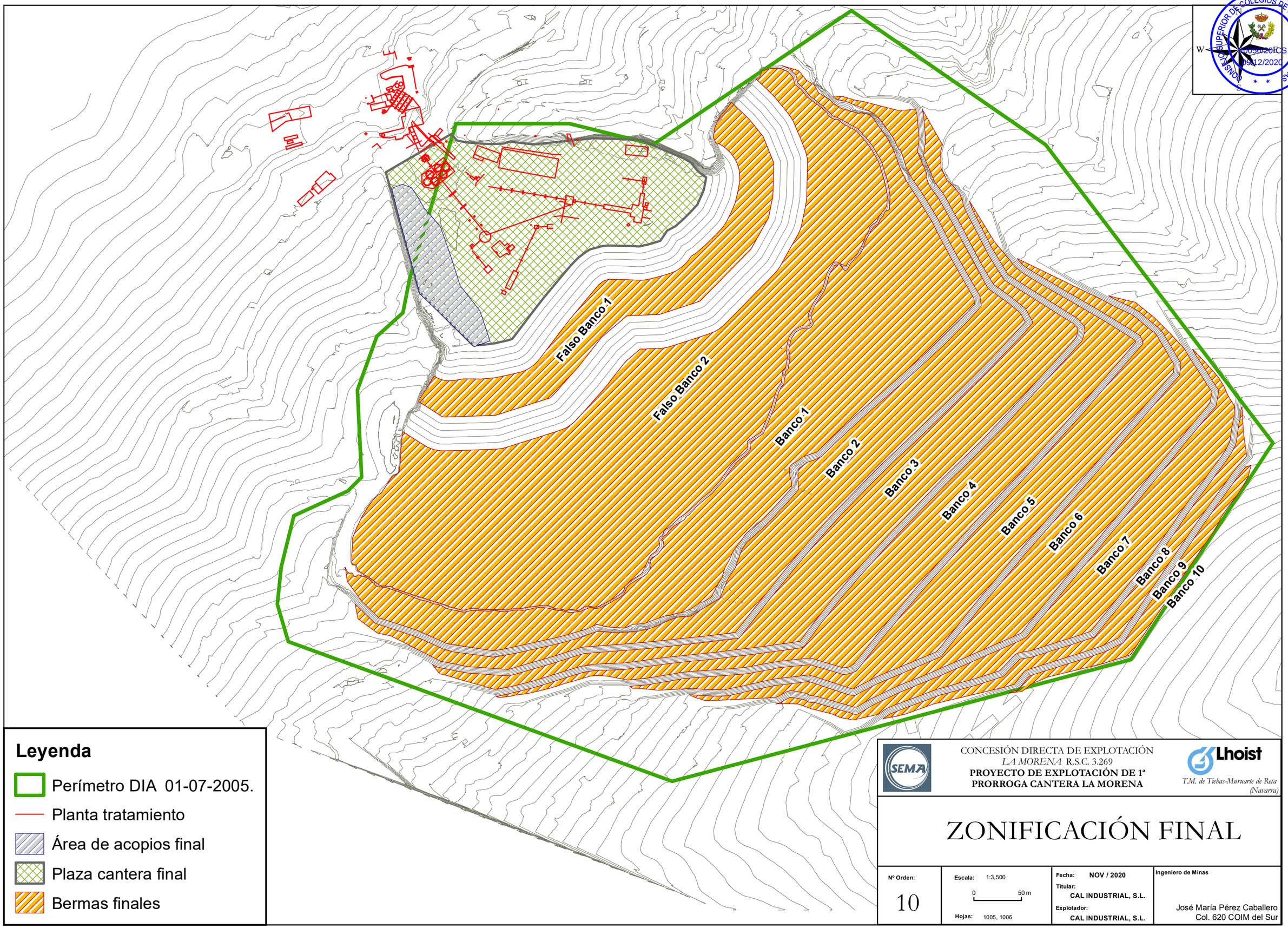
CONCESIÓN DIRECTA DE EXPLOTACIÓN
LA MORENA R.S.C. 3.269
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE 1ª PRORROGA CANTERA LA MORENA

Lhoist
T.M. de Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

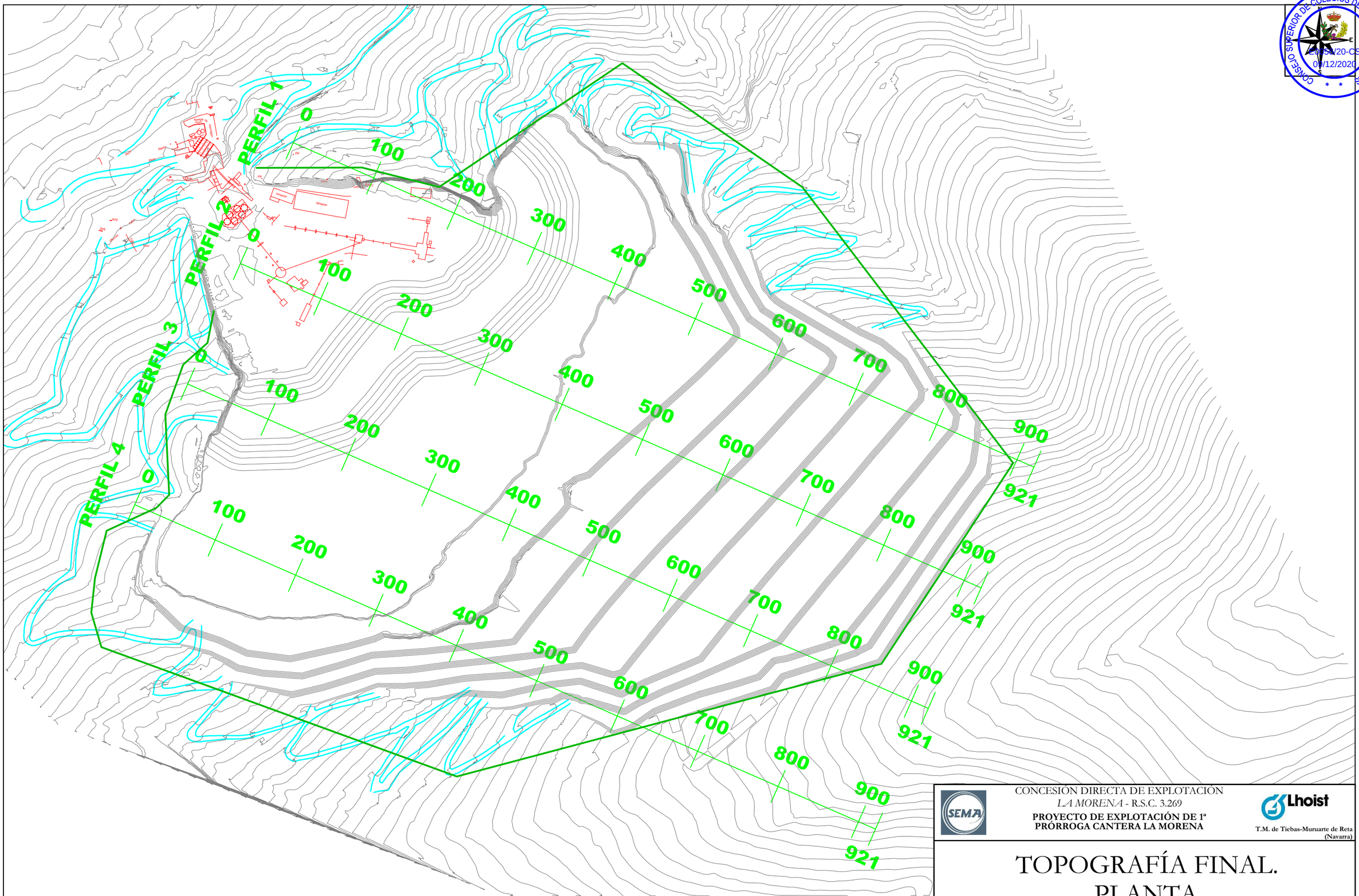
SITUACIÓN FINAL

Nº Orden:	Escala: 1:3,500 (0 — 50 m)	Fecha: NOV / 2020	Ingeniero de Minas
9	Hojas: 1005, 1006	Titular: CAL INDUSTRIAL, S.L. Explotador: CAL INDUSTRIAL, S.L.	José María Pérez Caballero Col. 620 COIM del Sur

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
00050/20ICS
15/12/2020
Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU



Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU



CONCESIÓN DIRECTA DE EXPLOTACIÓN
LA MORENA - R.S.C. 3.269
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE 1ª PRÓRROGA CANTERA LA MORENA

Lhoist
T.M. de Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

TOPOGRAFÍA FINAL. PLANTA

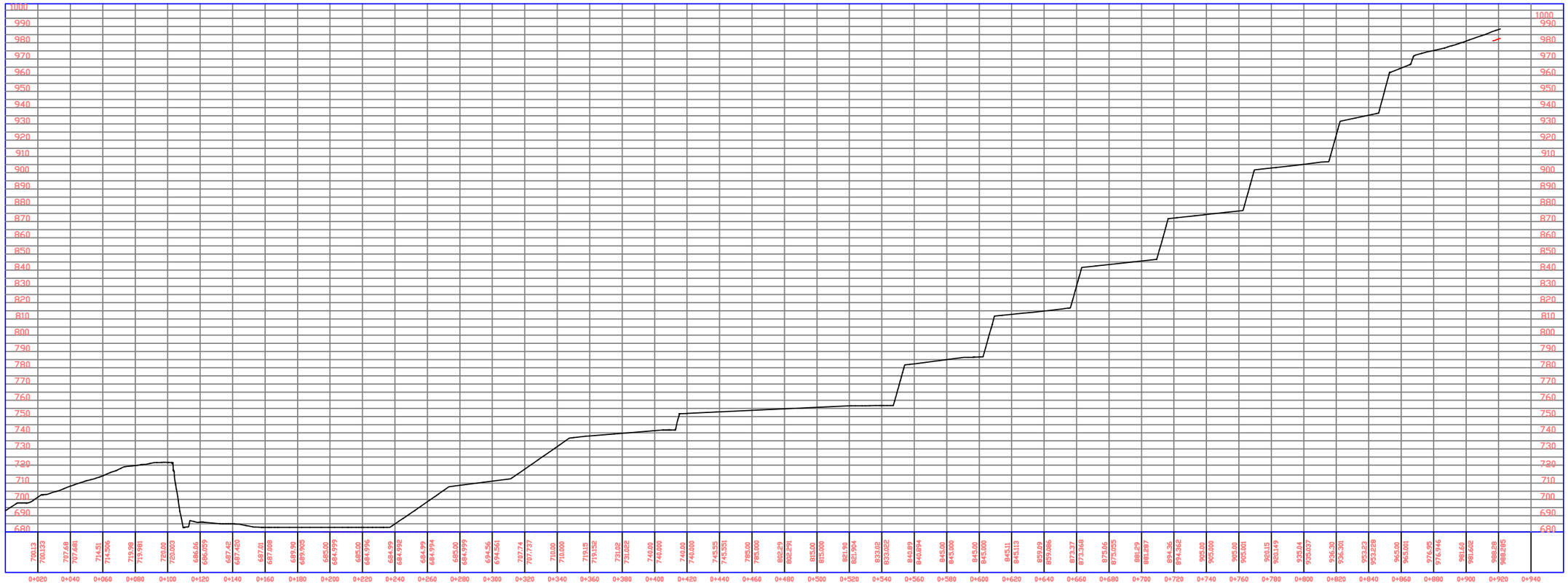
Nº Orden:	Escala: 1:4.000	Fecha: NOV / 2020	Ingeniero de Minas
11.1	0 — 75 Metros Hojas: -----	Peticionario: **CAL INDUSTRIAL, S.L.** Peticionario: **CAL INDUSTRIAL, S.L.**	José María Pérez Caballero Col. 620 COIM del Sur

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
20058/20-CS
09/12/2020

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

PERFIL 1



CONCESIÓN DIRECTA DE EXPLOTACIÓN
LA MORENA - R.S.C. 3.269
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE 1ª PRÓRROGA CANTERA LA MORENA

Lhoist
T.M. de Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

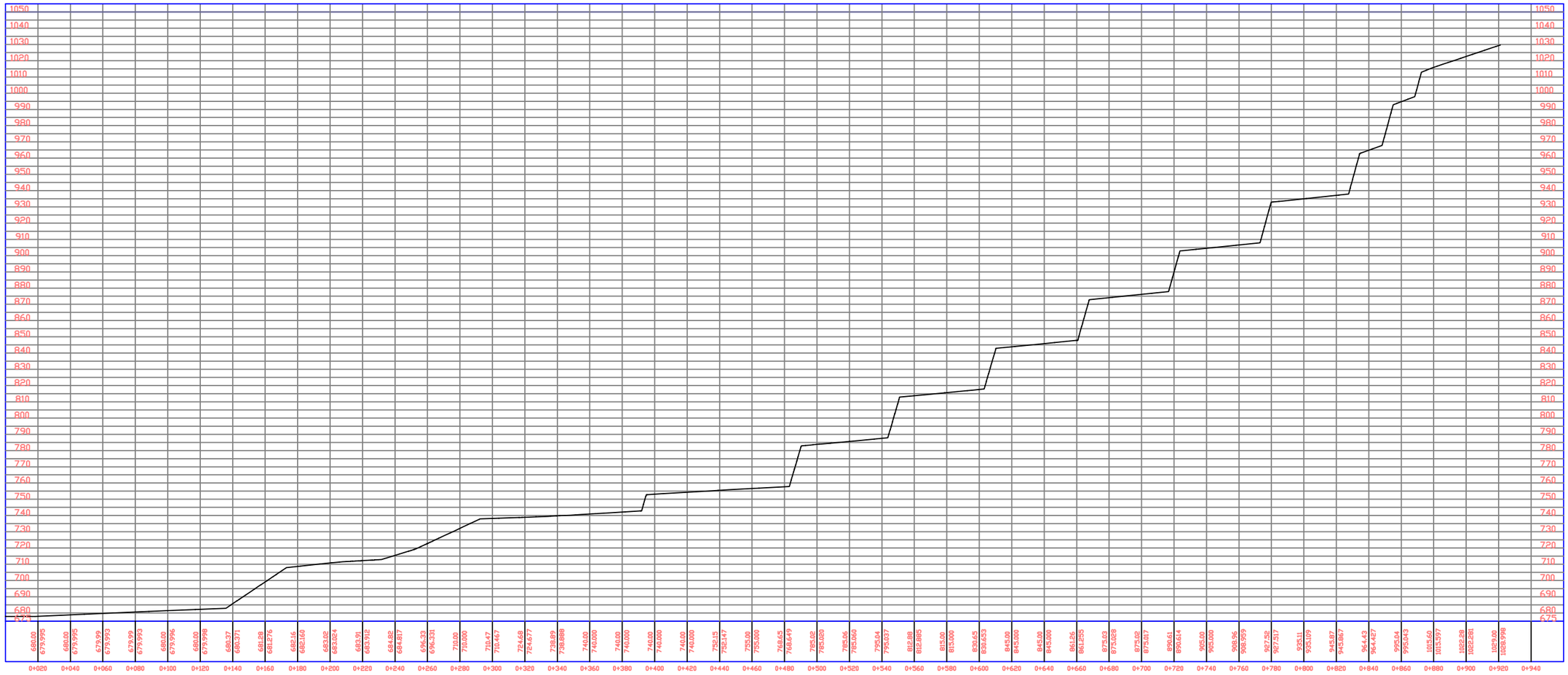
TOPOGRAFÍA FINAL. PERFIL 1

Nº Orden:	Escala: S/E	Fecha: NOV / 2020	Ingeniero de Minas
11.2	0	Peticionario: **CAL INDUSTRIAL, S.L.**	
	Hojas: -----	Peticionario: **CAL INDUSTRIAL, S.L.**	José María Pérez Caballero Col. 620 COIM del Sur

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

PERFIL 2



CONCESIÓN DIRECTA DE EXPLOTACIÓN
LA MORENA - R.S.C. 3.269
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE 1ª PRÓRROGA CANTERA LA MORENA

Lhoist
T.M. de Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

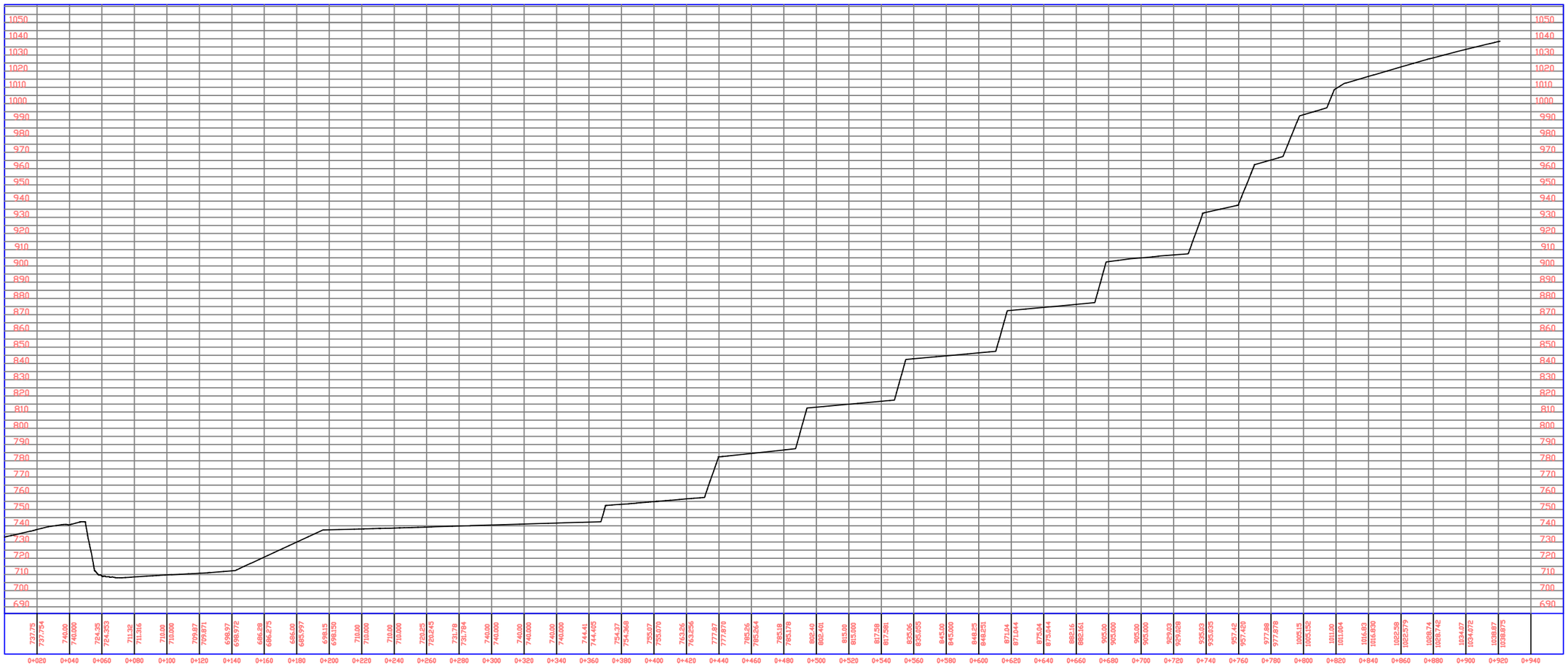
TOPOGRAFÍA FINAL. PERFIL 2

Nº Orden:	Escala:	Fecha:	Ingeniero de Minas
11.3	S/E 0	NOV / 2020 Peticionario: **CAL INDUSTRIAL, S.L.**	José María Pérez Caballero Col. 620 COIM del Sur
	Hojas: -----	Peticionario: **CAL INDUSTRIAL, S.L.**	

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

PERFIL 3



CONCESIÓN DIRECTA DE EXPLOTACIÓN
LA MORENA - R.S.C. 3.269
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE 1ª PRÓRROGA CANTERA LA MORENA

Lhoist
T.M. de Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

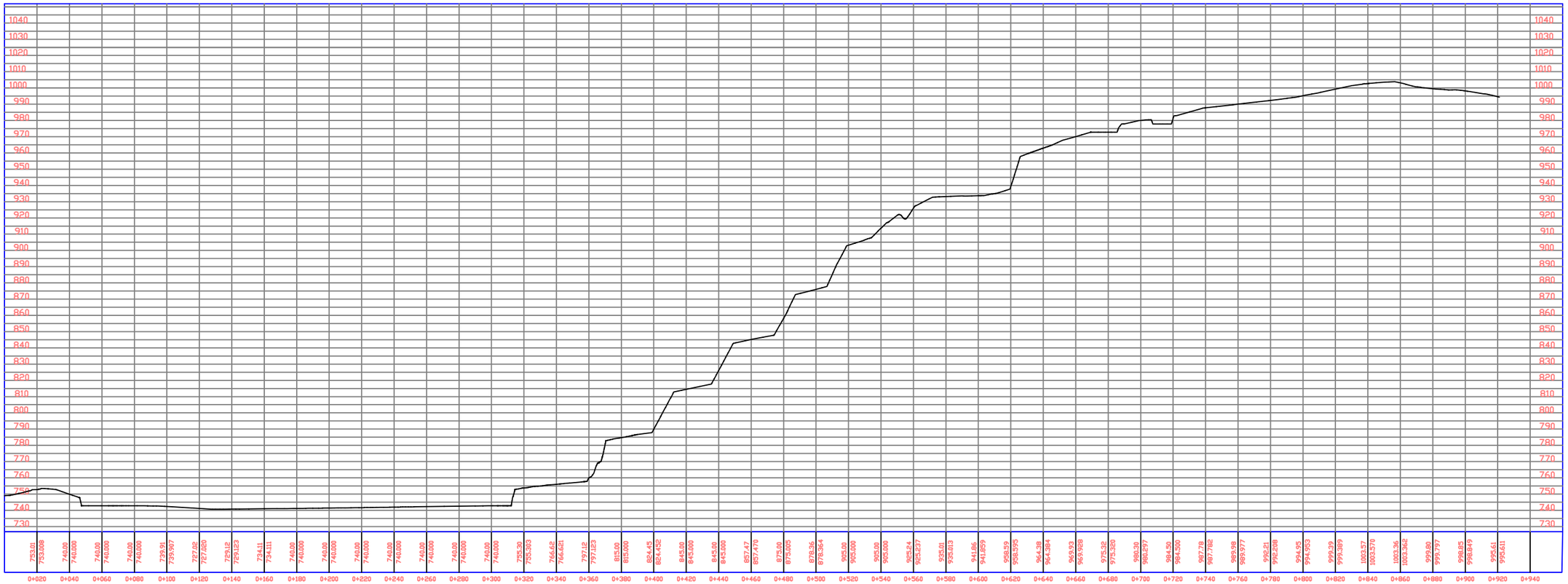
TOPOGRAFÍA FINAL. PERFIL 3

Nº Orden:	Escala: S/E	Fecha: NOV / 2020	Ingeniero de Minas
11.4	0	Peticionario: **CAL INDUSTRIAL, S.L.**	José María Pérez Caballero
	Hojas: -----	Peticionario: **CAL INDUSTRIAL, S.L.**	Col. 620 COIM del Sur

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

PERFIL 4



CONCESIÓN DIRECTA DE EXPLOTACIÓN
LA MORENA - R.S.C. 3.269
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE 1ª PRÓRROGA CANTERA LA MORENA

T.M. de Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

TOPOGRAFÍA FINAL. PERFIL 4

Nº Orden:	Escala:	Fecha:	Ingeniero de Minas
11.5	S/E 0	NOV / 2020	
	Hojas: -----	Peticionario: **CAL INDUSTRIAL, S.L.**	
		Peticionario: **CAL INDUSTRIAL, S.L.**	José María Pérez Caballero Col. 620 COIM del Sur

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU

CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
E0056/20-CS
09/12/2020

DOCUMENTO Nº 4:

ESTUDIO ECONÓMICO

Documento visado electrónicamente al colegiado nº R620 SU