



Pº María Agustín, 62-1º B
50004 ZARAGOZA

PLAN DE RESTAURACIÓN

CANTERA «*JESÚS DEL MONTE*»,
Nº 210

T. M. de Calatayud (Zaragoza)

PETICIONARIO:

ÁRIDOS Y HORMIGONES CORTÉS, S. L.

C/ Barón de Warsage, 24

50.300 – Calatayud (Zaragoza)

Zaragoza, mayo de 2023

ÍNDICE

MEMORIA

PARTE I: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO DE LA EXPLOTACIÓN	8
1 DATOS GENERALES	9
1.1 Datos de la entidad explotadora.....	9
1.2 Objeto del Plan de Restauración.....	9
1.3 Antecedentes.....	11
2 IDENTIFICACIÓN DE LA ZONA DE ACTUACIÓN	12
2.1 Situación geográfica y delimitación del perímetro.....	12
2.2 Acceso.....	24
3 DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO	25
3.1 Descripción del medio físico.....	25
3.1.1 Climatología	25
3.1.2 Geología	27
3.1.3 Hidrología e hidrogeología.....	31
3.1.4 Edafología.....	34
3.1.5 Flora	36
3.1.6 Fauna.....	46
3.1.7 Paisaje.....	54
3.2 Descripción del medio socio-económico.....	60
3.2.1 Estado legal del terreno	60
3.2.2 Infraestructuras cercanas.....	61
3.2.3 Demografía	66
3.2.4 Actividad económica.....	68
3.2.5 Elementos de interés arqueológico, geológico y/o paleontológico	69
3.2.6 Espacios naturales protegidos.....	72

4	CARACTERÍSTICAS DEL APROVECHAMIENTO DEL RECURSO	77
4.1	<i>Objeto del proyecto</i>	77
4.2	<i>Cálculo de reservas</i>	77
4.3	<i>Definiciones previas</i>	82
4.4	<i>Situación actual</i>	86
4.5	<i>Definición de bancos</i>	91
4.6	<i>Número de bancos</i>	92
4.7	<i>Rampas, pistas y accesos</i>	92
4.8	<i>Tipo de arranque</i>	93
4.9	<i>Sistema de carga y transporte</i>	93
4.10	<i>Operación de desmonte</i>	94
4.11	<i>Diseño de la explotación</i>	95
4.11.1	<i>Método de explotación</i>	96
4.11.2	<i>Método de arranque, carga y transporte</i>	97
4.11.3	<i>Integración con los trabajos de restauración</i>	98
4.12	<i>Diseño geométrico de la explotación</i>	99
4.13	<i>Estériles, material de rechazo y tierra vegetal</i>	100
4.14	<i>Fases del proyecto. Vida y ritmo de la explotación. Ratios</i>	101
4.15	<i>Maquinaria e instalaciones</i>	105
4.15.1	<i>Maquinaria de arranque y carga</i>	105
4.15.2	<i>Maquinaria de transporte</i>	106
4.15.3	<i>Maquinaria de tratamiento de mineral</i>	106
4.15.4	<i>Otra maquinaria</i>	107
	PARTE II: MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO POR LA EXPLOTACIÓN	108
5	REMODELADO DEL TERRENO	109
5.1	<i>Relleno con materiales propios de la explotación</i>	109
5.1.1	<i>Tierra vegetal</i>	109
5.1.2	<i>Estériles</i>	111

5.2	<i>Aporte de materiales externos</i>	111
5.3	<i>Remodelado de la superficie afectada</i>	112
5.3.1	<i>Taludes perimetrales</i>	112
5.3.2	<i>Superficies planas</i>	116
5.3.3	<i>Zonas de relleno previo</i>	117
6	PROCESO DE REVEGETACIÓN	118
6.1	<i>Objetivos de la revegetación</i>	118
6.2	<i>Labores de preparación de la superficie a revegetar</i>	118
6.3	<i>Extendido de la tierra vegetal</i>	119
6.4	<i>Selección de especies para revegetación del área</i>	120
6.5	<i>Descripción de la siembra</i>	122
6.5.1	<i>Superficies llanas</i>	122
6.5.2	<i>Taludes</i>	122
6.6	<i>Operaciones de mantenimiento y reposición de marras</i>	123
7	DESCRIPCIÓN DE OTRAS ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN	125
7.1	<i>Rehabilitación de pistas mineras, accesos y entorno afectado</i>	125
7.2	<i>Medidas para evitar la posible erosión</i>	125
7.3	<i>Protección del paisaje</i>	126
8	ANTEPROYECTO DE ABANDONO DEFINITIVO DE LABORES	128
	PARTE III: MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES ANEJOS A LA EXPLOTACIÓN	130
9	INSTALACIONES Y SERVICIOS AUXILIARES	131
	PARTE IV: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS	132
10	PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS	133
10.1	<i>Caracterización de los residuos mineros generados</i>	133
10.2	<i>Descripción de la actividad que genera los residuos y tratamiento posterior de los mismos</i>	134

10.3	<i>Afecciones al medio ambiente y a la salud pública del depósito de residuos. Medidas preventivas</i>	<i>135</i>
10.4	<i>Procedimientos de seguimiento y control.....</i>	<i>136</i>
PARTE V: CALENDARIO DE EJECUCIÓN Y COSTE ESTIMADO DE LOS TRABAJOS DE REHABILITACIÓN		
		137
11	CALENDARIO DE EJECUCIÓN.....	138
11.1	<i>Introducción</i>	<i>138</i>
11.2	<i>Calendario de ejecución</i>	<i>138</i>
12	COSTE ESTIMADO DE LOS TRABAJOS DE REHABILITACIÓN	140
12.1	<i>Precios unitarios</i>	<i>140</i>
12.2	<i>Presupuesto para restauración.....</i>	<i>141</i>

PLANOS

- P.1 – SITUACIÓN
- P.2 – TOPOGRÁFICO GENERAL
- P.3 – ORTOFOTO GENERAL
- P.4 – PARCELARIO
- P.5 – MODELO ESTADO ACTUAL S-N
- P.6 – MODELO ESTADO ACTUAL N-S
- P.7 – TOPOGRÁFICO ESTADO ACTUAL
- P.8 – SUPERFICIE EXPLOTABLE
- P.9 – TOPOGRÁFICO INICIAL ZONA 1
- P.10 – TOPOGRÁFICO INICIAL ZONA 2
- P.11 – TOPOGRÁFICO FINAL ZONA 1
- P.12 – TOPOGRÁFICO FINAL ZONA 2
- P.13 – PERFILES LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL
- P.14 – FASES DE LA EXPLOTACIÓN

P.15 – SUPERFICIES DE RESTAURACIÓN

P.16 – TOPOGRÁFICO RESTAURADO ZONA 1

P.17 – TOPOGRÁFICO RESTAURADO ZONA 2

P.18 – PERFILES DE TALUDES RESTAURADOS

ANEXOS

A.1 – PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

A.2 – PROPUESTA DE FRACCIONAMIENTO DEL AVAL DE RESTAURACIÓN

A.3 – FOTOGRAFÍAS

MEMORIA

PARTE I: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO DE LA EXPLOTACIÓN

1 DATOS GENERALES

1.1 DATOS DE LA ENTIDAD EXPLOTADORA

<i>RAZÓN SOCIAL:</i>	ÁRIDOS Y HORMIGONES CORTÉS, S. L.
<i>C.I.F.:</i>	B-50.048420
<i>DOMICILIO:</i>	C/ BARÓN DE WARSAGE, Nº 24
<i>POBLACIÓN:</i>	CALATAYUD
<i>PROVINCIA:</i>	ZARAGOZA
<i>C.P.:</i>	50.300
<i>TELÉFONO:</i>	976 882 897

1.2 OBJETO DEL PLAN DE RESTAURACIÓN

La mercantil ÁRIDOS Y HORMIGONES CORTÉS, S.L., con domicilio social en C/ Barón de Warsage, Nº 24, C. P. 50.300 de Calatayud (Zaragoza), se define como una empresa dedicada a la construcción, movimiento de tierras y obra pública en general, a la fabricación y venta de hormigón, así como a la extracción, tratamiento y venta de áridos.

La empresa promotora es poseedora de una amplia y dilatada experiencia en la explotación de recursos mineros para su uso en construcción y obra pública, siendo en la actualidad titular y explotadora de diversas explotaciones, todas ellas en la provincia de Zaragoza. También es titular de varias instalaciones de tratamiento de áridos y fabricación de hormigón.

La sociedad ÁRIDOS Y HORMIGONES CORTÉS, S.L. obtuvo, en fecha 18 de diciembre de 2002, la Autorización para el aprovechamiento de recursos de la Sección A), denominado «JESÚS DEL MONTE», N° 210, para áridos, situada en el término municipal de Calatayud (Zaragoza), por un período de 10 años. En diciembre de 2012 fue autorizada una prórroga de la vigencia de la Cantera por un período de diez años, y habiendo finalizado éste, se ha iniciado un nuevo trámite de solicitud de prórroga, trámite del cual forma parte este documento tras el requerimiento por parte del Servicio Provincial de Zaragoza.

La prórroga de la vigencia de la Cantera «JESÚS DEL MONTE», N° 210, va a permitir continuar la explotación de un derecho minero que permitirá afrontar con garantías el futuro de la actividad de la empresa promotora, ya que el aprovisionamiento de materia prima que este derecho permite es un aspecto esencial de su actividad industrial, ya que los áridos extraídos constituyen la materia prima con la que se elabora el hormigón en las instalaciones de la empresa promotora, además de su venta directa o bien tras ser sometidos a procesos de tratamiento en dichas instalaciones.

Por tanto, y con el objeto de obtener la continuidad de la vigencia de la Cantera, se redacta el presente Plan de Restauración de la Cantera «JESÚS DEL MONTE», N° 210, cumpliendo así también con lo dispuesto en el *Real Decreto 975/2009, de 12 de junio*, sobre restauración de espacios degradados por la actividad minera, a fin de que pueda proseguir la tramitación del expediente con arreglo al procedimiento establecido.

1.3 ANTECEDENTES

- El aprovechamiento de recursos de la Sección A) denominado «*JESÚS DEL MONTE*», para áridos, fue solicitado en fecha 15 de marzo de 1998.
- La Declaración de Impacto Ambiental, con carácter favorable, fue emitida en fecha 9 de junio de 2000.
- Mediante Resolución del Servicio Provincial de Zaragoza, de fecha 18 de diciembre de 2002, fue autorizado el aprovechamiento de recursos de la Sección A), «*JESÚS DEL MONTE*», Nº 210, por un período de 10 años.
- En fecha 18 de octubre de 2012 fue solicitada la prórroga de vigencia de la explotación, siendo esta autorizada mediante Resolución de 4 de septiembre de 2013, de la Directora General de Energía y Minas, por un nuevo período de 10 años, finalizando este en fecha 23 de diciembre de 2022.
- Mediante escrito de fecha 1 de diciembre de 2022 se solicita una nueva prórroga de vigencia de la Cantera.
- Finalmente, en fecha 8 de marzo de 2023, se recibe escrito del Servicio Provincial de Zaragoza en el cual se requiere la presentación de un nuevo Proyecto de Explotación, así como un nuevo Plan de Restauración, conforme al artículo 3 del *Real Decreto 975/2009, de 12 de junio*.

2 IDENTIFICACIÓN DE LA ZONA DE ACTUACIÓN

2.1 SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y DELIMITACIÓN DEL PERÍMETRO

La Autorización «JESÚS DEL MONTE» se extiende, según quedó establecido en el proyecto original, sobre la superficie correspondiente a las parcelas 56, 60, 177 y 178, del polígono 30, en el término municipal de Calatayud, si bien, con motivo de las obras del tren de Alta Velocidad Madrid-Barcelona, la parcela 177 fue expropiada quedando tan sólo una pequeña parcela ahora numerada como 474, la cual se halla completamente afectada, en parte por el paso de una acequia de riego y el resto por los trabajos de explotación ejecutados.

Las finas descritas se extienden por una superficie total de 21,7036 hectáreas que quedan delimitadas por el perímetro descrito mediante el siguiente conjunto de coordenadas (UTM ETRS89, huso 30):

PERÍMETRO DE LA CANTERA					
PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
1	612801,84	4577231,17	109	613353,40	4577182,29
2	612807,94	4577229,32	110	613355,26	4577171,75
3	612820,16	4577237,71	111	613360,67	4577159,29
4	612827,46	4577235,08	112	613365,70	4577147,88
5	612829,04	4577235,13	113	613371,38	4577138,20
6	612831,96	4577236,51	114	613374,34	4577135,93
7	612841,77	4577239,62	115	613375,45	4577136,59
8	612847,55	4577242,16	116	613388,35	4577121,25
9	612854,00	4577246,31	117	613380,97	4577102,01
10	612859,69	4577250,76	118	613359,12	4577045,01
11	612865,12	4577255,42	119	613318,55	4577034,29
12	612870,65	4577260,65	120	613296,26	4577028,30
13	612882,43	4577257,55	121	613254,86	4577016,41

14	612884,39	4577256,42	122	613231,57	4577009,25
15	612887,89	4577255,68	123	613211,68	4577003,17
16	612893,43	4577255,58	124	613217,90	4576978,40
17	612896,09	4577256,00	125	613229,40	4576933,68
18	612898,75	4577257,06	126	613240,23	4576891,46
19	612901,83	4577258,76	127	613220,62	4576900,17
20	612903,97	4577260,25	128	613210,20	4576904,69
21	612905,88	4577262,59	129	613196,60	4576908,69
22	612907,58	4577265,46	130	613184,37	4576911,32
23	612911,37	4577275,54	131	613175,81	4576912,07
24	612913,31	4577281,19	132	613172,34	4576909,19
25	612915,85	4577290,02	133	613163,79	4576896,63
26	612917,44	4577296,98	134	613154,45	4576881,41
27	612927,23	4577301,97	135	613150,70	4576876,37
28	612934,30	4577304,86	136	613140,60	4576871,47
29	612939,07	4577307,28	137	613135,90	4576871,02
30	612943,19	4577309,01	138	613126,41	4576874,13
31	612948,01	4577312,88	139	613113,13	4576878,57
32	612951,84	4577318,81	140	613104,60	4576882,43
33	612953,73	4577324,68	141	613098,13	4576887,86
34	612954,77	4577329,44	142	613089,64	4576894,66
35	612955,75	4577332,86	143	613085,46	4576900,57
36	612957,00	4577335,15	144	613057,49	4576888,32
37	612959,27	4577337,41	145	613067,33	4576868,21
38	612962,67	4577339,81	146	613073,04	4576848,98
39	612966,95	4577342,53	147	613078,79	4576827,07
40	612971,18	4577345,62	148	613081,16	4576813,48
41	612976,34	4577349,01	149	613090,77	4576800,19
42	612979,64	4577351,05	150	613101,87	4576783,94
43	612983,40	4577354,00	151	613108,75	4576770,74
44	612987,03	4577358,40	152	613118,34	4576756,10
45	612990,49	4577367,10	153	613123,74	4576750,94
46	612994,36	4577370,68	154	613120,95	4576745,73
47	612999,66	4577375,14	155	613109,69	4576744,82
48	613005,49	4577379,46	156	613092,94	4576741,92
49	613018,41	4577381,46	157	613077,99	4576740,07
50	613028,72	4577383,11	158	613062,20	4576736,52
51	613038,85	4577385,65	159	613047,20	4576731,37
52	613047,46	4577388,47	160	613029,85	4576725,35
53	613057,03	4577392,23	161	613018,99	4576720,78
54	613067,64	4577397,19	162	613004,75	4576714,60

55	613072,49	4577399,16	163	612983,22	4576704,44
56	613080,32	4577400,52	164	612979,00	4576701,65
57	613085,87	4577401,79	165	612965,04	4576693,83
58	613097,90	4577404,24	166	612961,53	4576711,97
59	613104,33	4577405,31	167	612959,93	4576719,37
60	613111,64	4577405,21	168	612956,80	4576725,79
61	613120,04	4577404,72	169	612953,56	4576729,74
62	613119,94	4577394,03	170	612947,77	4576734,98
63	613120,09	4577387,74	171	612943,36	4576742,83
64	613120,39	4577375,00	172	612940,35	4576750,70
65	613120,06	4577358,64	173	612936,39	4576759,80
66	613121,89	4577338,12	174	612930,99	4576773,27
67	613114,19	4577331,79	175	612927,87	4576781,46
68	613123,95	4577334,23	176	612920,50	4576793,24
69	613134,74	4577339,96	177	612916,52	4576801,34
70	613132,89	4577329,50	178	612914,67	4576810,20
71	613129,48	4577319,76	179	612908,56	4576823,19
72	613121,02	4577305,42	180	612904,82	4576829,03
73	613115,48	4577299,07	181	612900,18	4576834,07
74	613110,73	4577293,57	182	612893,72	4576841,46
75	613104,18	4577288,17	183	612890,62	4576850,11
76	613092,90	4577280,06	184	612890,67	4576864,09
77	613090,14	4577275,18	185	612888,43	4576878,47
78	613093,34	4577273,02	186	612887,55	4576897,56
79	613105,31	4577267,35	187	612885,35	4576919,40
80	613121,69	4577260,73	188	612884,02	4576934,23
81	613135,20	4577263,78	189	612882,07	4576955,38
82	613142,14	4577265,84	190	612881,04	4576974,85
83	613155,85	4577269,15	191	612874,22	4576992,95
84	613168,11	4577271,85	192	612872,70	4576999,53
85	613184,10	4577275,01	193	612871,59	4577006,40
86	613196,58	4577276,68	194	612870,75	4577013,04
87	613215,03	4577278,21	195	612871,42	4577030,66
88	613228,69	4577274,36	196	612871,52	4577048,31
89	613240,52	4577269,20	197	612871,99	4577070,35
90	613246,14	4577266,54	198	612872,50	4577079,26
91	613254,00	4577261,22	199	612871,57	4577084,92
92	613260,58	4577258,09	200	612870,44	4577089,02
93	613265,67	4577257,02	201	612864,35	4577105,65
94	613277,24	4577255,28	202	612858,84	4577119,50
95	613288,44	4577253,37	203	612854,99	4577123,32

96	613294,44	4577251,80	204	612851,82	4577131,86
97	613301,61	4577249,09	205	612849,82	4577139,33
98	613307,10	4577246,15	206	612845,47	4577153,53
99	613316,85	4577240,32	207	612841,91	4577162,77
100	613327,77	4577234,02	208	612837,28	4577170,94
101	613332,05	4577231,03	209	612831,86	4577178,83
102	613336,21	4577227,96	210	612822,73	4577187,50
103	613340,56	4577224,34	211	612815,83	4577196,40
104	613345,82	4577217,02	212	612809,53	4577203,32
105	613349,92	4577209,32	213	612806,33	4577209,31
106	613352,40	4577203,83	214	612802,32	4577221,77
107	613353,58	4577197,24	215	612801,61	4577227,80
108	613353,24	4577189,47			

La parcela 60, no será, en principio, objeto de explotación. Ello es debido a la presencia de la acequia de riego denominada 'Acequia de las Saladillas', que rodea la finca 56 por todo su perímetro excepto la parte del mismo que linda con el Hospital de Calatayud, con la Autovía A-2 y con la finca 59 del polígono 30, que no forma parte de la Cantera. Su geometría estrecha y su topografía íntegramente en forma de talud de elevada pendiente, así como la presencia de una segunda acequia que discurre por su lado de cota más baja, hacen que en la práctica no sea explotable de manera efectiva. Por otro lado, la parcela 178, que tampoco ha sido afectada hasta la fecha por los trabajos de explotación, se halla, además de separada de la parcela 56 por la Acequia de Las Saladillas, también ocupada en su mayor parte por un camino asfaltado de acceso a la Cantera que discurre desde Calatayud. Adicionalmente, se encuentra en su mayor parte afectada por la zona de protección de la línea de Alta Velocidad y de la 'Acequia de Peites', que discurre junto a su lado norte. Por tanto, esta parcela tampoco será contemplada como

parte del hueco a excavar. En cuanto a la parcela 474, de 824 metros cuadrados de extensión, será afectada únicamente a efectos de restauración del hueco final.

Si en un futuro se pudiese resituar la Acequia de Las Saladillas, con las autorizaciones correspondientes, la parcela 60 podría ser explotada y es por este motivo que se desea mantenerla dentro del perímetro de la Cantera.

La superficie explotable de la Cantera se ha determinado teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Todas las distancias de protección pertinentes respecto de las diversas infraestructuras que rodean y/o atraviesan total o parcialmente la explotación (ver apartado 1.3.3 para más detalles).
- En aras de asegurar la integridad de los terrenos alrededor del Hospital de Calatayud, el talud correspondiente al frente de explotación más cercano al hospital no va a ser avanzado en dirección a éste, y por tanto el mineral comprendido entre dicho talud y el hospital no será extraído, sino que se utilizará únicamente para modelar el talud eliminando su cuasi verticalidad actual.
- Tampoco se explotarán las áreas inconexas de muy reducido tamaño que pudiesen quedar como consecuencia de la presencia de varias líneas eléctricas y sus torres situadas justo al oeste del hospital y al sur del oleoducto Rota-Zaragoza.
- La línea de alta tensión que atraviesa la cantera de sur a norte hacia las instalaciones del ferrocarril de alta velocidad se halla a mucha altura

respecto de la cota media de la plaza de cantera actual y la posición de sus torres no entraña problemas a la hora de realizar la explotación. Por tanto, se podrá trabajar debajo de la misma, con las medidas de seguridad estipuladas por la Instrucción Técnica Complementaria 07.1.02 del *Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera*. Sin embargo, el conjunto de líneas eléctricas que discurren al sur del oleoducto, por la densidad de su trazado, su baja altura y la posición de sus torres y/o postes, aconsejan respetar su perímetro de 10 metros a cada lado, más otros cinco de restricción de circulación de vehículos en dirección paralela a la línea, con un total de 15 metros a cada lado, tal y como recoge la citada Instrucción Técnica Complementaria. Hay una última línea eléctrica situada entre el Hospital de Calatayud y el hueco minero, formando un ángulo de unos 13° con el límite norte del área de aparcamiento del hospital, que delimita una parte del terreno sobre la que además discurre el trazado del oleoducto.

Tenemos finalmente un área explotable que queda dividida en dos zonas, que denominaremos Zona 1 y Zona 2, situadas a ambos lados del trazado del oleoducto Rota Zaragoza, las cuales se hallan circunscritas enteramente dentro de la parcela 56. Estas zonas quedan definidas por las siguientes coordenadas (Proyección UTM, ETRS89, Huso 30):

SUPERFICIES EXPLOTABLES

ZONA 1					
<u>PUNTO</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>PUNTO</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>
1	612852,70	4577196,67	39	613187,76	4577091,59
2	612884,32	4577219,36	40	613175,28	4577091,30
3	612910,10	4577237,87	41	613157,25	4577087,66
4	612930,58	4577252,52	42	613146,01	4577080,69
5	612943,10	4577261,56	43	613135,13	4577073,07
6	612948,90	4577259,00	44	613102,20	4577077,35
7	612973,42	4577253,04	45	613076,46	4577080,03
8	613000,69	4577252,72	46	613069,40	4577080,86
9	613005,19	4577258,40	47	613061,49	4577084,31
10	612999,05	4577286,54	48	613056,29	4577085,87
11	612997,96	4577300,96	49	613052,27	4577085,09
12	613012,08	4577311,13	50	613047,46	4577081,71
13	613030,18	4577324,15	51	613042,39	4577074,97
14	613042,68	4577333,14	52	613036,00	4577065,73
15	613045,89	4577331,58	53	613028,48	4577050,79
16	613055,07	4577302,11	54	613022,95	4577028,97
17	613074,46	4577276,39	55	613022,25	4577019,48
18	613078,59	4577270,91	56	612983,38	4577026,78
19	613088,37	4577264,31	57	612959,63	4577023,81
20	613105,67	4577256,24	58	612941,92	4577019,48
21	613113,57	4577253,36	59	612924,24	4577016,54
22	613124,40	4577250,29	60	612909,36	4577021,24
23	613131,76	4577249,59	61	612909,57	4577036,75
24	613148,70	4577253,01	62	612910,82	4577052,14
25	613173,58	4577257,25	63	612911,85	4577065,79
26	613186,24	4577243,56	64	612906,69	4577076,92
27	613196,41	4577221,96	65	612899,31	4577086,11
28	613203,46	4577203,31	66	612896,71	4577092,48
29	613209,82	4577183,25	67	612892,62	4577107,75
30	613211,27	4577159,73	68	612892,33	4577111,43
31	613230,07	4577152,09	69	612892,82	4577117,32
32	613227,21	4577141,09	70	612890,52	4577125,29
33	613224,49	4577132,62	71	612887,84	4577130,06
34	613220,55	4577123,14	72	612884,42	4577141,70
35	613216,77	4577115,73	73	612879,54	4577151,05

36	613212,94	4577109,88	74	612868,06	4577165,13
37	613207,66	4577100,82	75	612860,71	4577184,43
38	613199,56	4577093,12			

SUPERFICIE TOTAL EXPLOTABLE ZONA 1: 6,7235 ha

ZONA 2					
---------------	--	--	--	--	--

<u>PUNTO</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>PUNTO</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>
1	613044,59	4576954,95	11	612930,72	4576856,78
2	613025,37	4576948,08	12	612933,37	4576846,09
3	613006,15	4576941,20	13	612955,76	4576849,49
4	612990,47	4576933,23	14	612978,15	4576852,90
5	612974,79	4576925,26	15	613009,37	4576855,24
6	612951,40	4576913,90	16	613040,58	4576857,58
7	612927,67	4576900,80	17	613033,97	4576881,73
8	612927,30	4576889,95	18	613039,30	4576912,00
9	612927,84	4576881,90	19	613044,62	4576942,27
10	612928,97	4576869,96			

SUPERFICIE TOTAL EXPLOTABLE ZONA 2: 0,8496 ha

Ambas zonas conforman un área explotable de **7,5731 hectáreas**.

La altura media sobre el nivel del mar de las zonas afectadas es de **550 m.s.n.m.**

Como se describe más adelante en el documento, la superficie afectada preexistente a la cantera actual es más amplia que las zonas explotables y precisará de una restauración integrada con la propia cantera. Aparte de la zona explotable, el resto de la superficie dentro del perímetro de la parcela 56 únicamente será objeto de las labores de restauración que aquí se describen. Esta superficie de restauración por tanto es más amplia para la Zona 1 que su perímetro de

explotación correspondiente. Para la Zona 2, la superficie a restaurar coincide con la superficie explotable. Estas superficies a restaurar quedan definidas por las siguientes coordenadas:

SUPERFICIES A RESTAURAR

ZONA 1					
<u>PUNTO</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>PUNTO</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>
1	612829,23	4577228,13	38	613310,07	4577164,08
2	612844,88	4577207,16	39	613308,45	4577173,22
3	612860,71	4577184,43	40	613315,08	4577184,42
4	612865,03	4577173,03	41	613316,50	4577191,19
5	612871,53	4577160,95	42	613308,03	4577205,57
6	612879,54	4577151,05	43	613285,41	4577226,65
7	612887,84	4577130,06	44	613269,56	4577242,83
8	612892,82	4577117,32	45	613250,76	4577255,93
9	612892,33	4577111,43	46	613232,29	4577262,52
10	612895,40	4577097,41	47	613210,30	4577271,18
11	612897,97	4577088,86	48	613186,01	4577265,04
12	612906,69	4577076,92	49	613173,58	4577257,25
13	612911,62	4577062,42	50	613165,42	4577260,04
14	612909,57	4577036,75	51	613149,14	4577254,15
15	612909,36	4577021,24	52	613131,76	4577249,59
16	612915,57	4577014,83	53	613114,42	4577253,46
17	612933,10	4577009,16	54	613095,33	4577261,01
18	612933,21	4576991,59	55	613078,59	4577270,91
19	612933,30	4576978,23	56	613055,07	4577302,11
20	612941,72	4576960,95	57	613045,89	4577331,58
21	612950,14	4576953,87	58	613042,68	4577333,14
22	612986,10	4576955,69	59	613012,08	4577311,13
23	612997,43	4576961,45	60	613004,11	4577312,11
24	613022,07	4576970,26	61	612999,77	4577324,63
25	613044,80	4576978,31	62	612998,47	4577331,35
26	613055,21	4576990,63	63	612991,92	4577336,34
27	613077,00	4576992,63	64	612985,02	4577336,17
28	613099,58	4576994,31	65	612968,68	4577327,17
29	613123,29	4577000,83	66	612958,08	4577323,79

30	613151,00	4577018,79	67	612951,84	4577318,81
31	613182,34	4577035,78	68	612944,57	4577310,12
32	613213,92	4577055,25	69	612934,30	4577304,86
33	613251,21	4577077,41	70	612931,14	4577302,77
34	613277,70	4577093,14	71	612910,40	4577288,58
35	613305,26	4577109,51	72	612890,62	4577275,03
36	613318,03	4577131,46	73	612872,68	4577261,73
37	613318,65	4577144,36	74	612848,74	4577243,97

SUPERFICIE A RESTAURAR ZONA 1: 11,3523 ha

ZONA 2					
<u>PUNTO</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>PUNTO</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>
1	613044,59	4576954,95	11	612930,72	4576856,78
2	613025,37	4576948,08	12	612933,37	4576846,09
3	613006,15	4576941,20	13	612955,76	4576849,49
4	612990,47	4576933,23	14	612978,15	4576852,90
5	612974,79	4576925,26	15	613009,37	4576855,24
6	612951,40	4576913,90	16	613040,58	4576857,58
7	612927,67	4576900,80	17	613033,97	4576881,73
8	612927,30	4576889,95	18	613039,30	4576912,00
9	612927,84	4576881,90	19	613044,62	4576942,27
10	612928,97	4576869,96			

SUPERFICIE A RESTAURAR ZONA 2: 0,8496 ha

Ambas zonas conforman un área a restaurar de **12,2019 hectáreas**.



Ortofoto con perímetro de la Autorización (línea azul) y zonas explotables 1 y 2 (áreas azules con borde naranja)



Ortofoto con perímetro de la Autorización (línea azul) y superficies a restaurar correspondientes a las zonas explotables 1 y 2 (áreas azules con borde naranja)

2.2 ACCESO

El acceso a la zona donde se ubica el aprovechamiento de gravas se realiza desde Zaragoza a través de la Autovía del Nordeste, A-2, hacia Madrid. Se toma la salida 233 hacia Calatayud por la N-234 y, después de recorrer unos 400 metros se gira en la rotonda para acceder a un camino asfaltado justo a continuación del camino de acceso al hospital. Una vez en este camino y tras dejar a mano derecha el Hospital de Calatayud y medio kilómetro, aproximadamente, se accede a la zona de explotación.

Este camino asfaltado es también el acceso utilizado por los vehículos de transporte de mineral a su entrada y salida de la cantera.

Existe otro acceso en el lado norte de la cantera, también asfaltado y que se acerca a la cantera con un trazado paralelo al del AVE, el cual se halla cerrado con bloques de malla a fin de impedir el acceso, estando señalizado al efecto, quedando como único acceso a la cantera al anteriormente descrito.

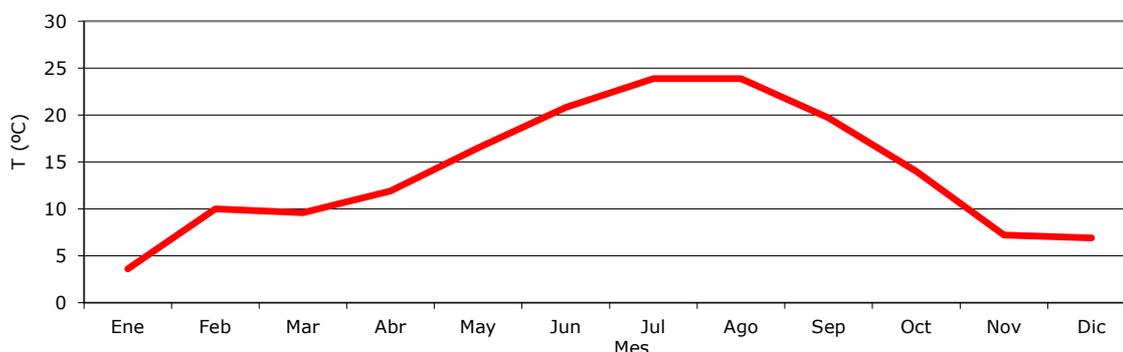
3 DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

3.1 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

3.1.1 CLIMATOLOGÍA

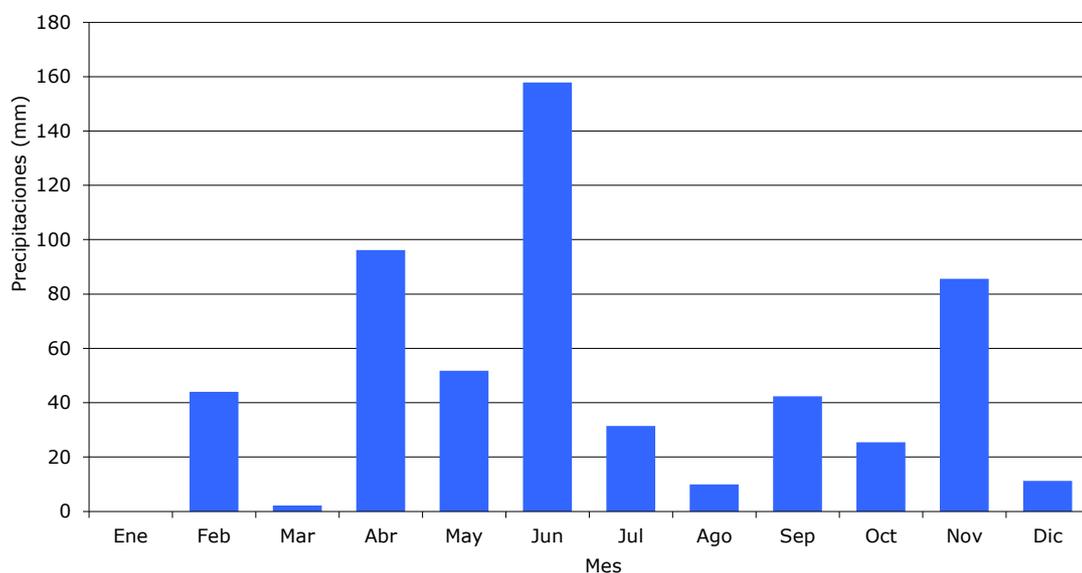
El clima predominante en la zona es mediterráneo, con un marcado carácter de continentalidad, que presenta temperaturas extremas, lluvias escasas e irregulares y frecuentes heladas e inversiones térmicas, acompañadas en algunos casos por nieblas, que pueden dejar jornadas bajo cero en invierno.

Las temperaturas más altas se alcanzan durante los meses de julio y agosto, con temperaturas máximas promedio de 31 °C y siendo la oscilación térmica diaria en estos meses elevada, como caracteriza a los climas continentales del interior peninsular. En cuanto a los meses más fríos, enero presenta la temperatura media mensual más baja, seguido de diciembre, siendo la temperatura mínima diaria media mensual de 0,2 °C en enero y de 1,3 °C en diciembre, por lo que el invierno resulta ser frío.



Temperaturas medias mensuales año 2021. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IAEST

Las lluvias en la zona de estudio son escasas, oscilando entre los 400 y 550 mm anuales con un régimen muy irregular. Las mayores precipitaciones se producen generalmente en primavera, mientras que son escasas en invierno, lo que muestra la continentalidad de la zona, relacionada con la topografía, la presencia de altas presiones y la dificultad que los frentes húmedos atlánticos, capaces de aportar precipitaciones, encuentran para penetrar en el territorio aragonés.



Precipitaciones medias mensuales año 2021. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IAEST

En cuanto a los vientos, destaca el alto porcentaje de periodos de calma (velocidad del viento inferior a 0,5 m/s) durante todo el año, con un máximo en los meses de invierno que alcanza el 40%, lo que favorece la presencia de nieblas. En diciembre, enero y febrero los vientos son flojos con una mayor frecuencia entre los 7 y 14 km/h y la dirección dominante es del oeste. En primavera el número de calmas se reduce a 26%, los vientos dominantes son del oeste pero

también del nordeste estando la mayor parte entre 7 y 14 km/h. En verano predominan ya claramente los vientos del norte-nordeste y nordeste, con un porcentaje de calmas similar al de primavera, pero con una intensidad algo mayor. En el trimestre de otoño, las calmas vuelven a aumentar alcanzando un 37%, las direcciones predominantes se reparten entre oeste y nordeste, y la velocidad media del viento predominante vuelve a disminuir quedando entre los 7 y 14 km/h.

La niebla es un fenómeno que también se puede dar en la zona con relativa frecuencia. En invierno, en situaciones anticiclónicas, sin viento y con cielos despejados, se forman nieblas de irradiación.

3.1.2 GEOLOGÍA

Geología regional

El área de interés está comprendida en la Hoja nº 409, escala 1:50.000 "Calatayud" del Mapa Geológico de España, entre las ramas castellana y aragonesa de la Cordillera Ibérica, concretamente en la depresión de Calatayud, que constituye una cubeta de forma alargada según la dirección NO-SE, que divide dicha cordillera en ambas ramas. Está cubierta por depósitos del Precámbrico, Paleozoico (Cámbrico, Ordovícico y Silúrico), Triásico, Terciario (Oligoceno, Mioceno y Plioceno) y Cuaternario.

La Cuenca de Calatayud tiene un origen asociado al sistema de fosas y subfosas desarrolladas por la tectónica intraplaca durante el Cenozoico. El subyacente de la cuenca y los umbrales que representan sus bordes registran la

evolución tectónica de la Cordillera Ibérica que desarrolló un levantamiento generalizado por la aproximación de las placas Africana y Europea. Este levantamiento se desarrolló a través de inversión tectónica de estructuras extensionales previas y creación de nuevas estructuras compresivas. Estos episodios se desarrollan desde el inicio del Cenozoico y especialmente durante el Paleógeno (Oligoceno-Mioceno inferior).

Durante el Neoceno se produce el cambio de régimen tectónico del entorno del NE peninsular, con el desarrollo de estructuras extensivas y que dan origen a distintos sistemas de cuencas dentro de la Cordillera Ibérica (Calatayud- Montalbán, Jiloca, Alfambra-Teruel-Mira, etc).

En el caso de la Cuenca Calatayud-Montalbán, se pueden determinar dos fases principales en su evolución. Una primera fase responsable de la generación de la cuenca con un marcado carácter asimétrico (semifosa) y una segunda fase iniciada durante el Plioceno Superior y que queda registrada por el depósito de materiales plio-cuaternarios y la reactivación de estructuras previas.

Los materiales terciarios que constituyen el relleno de la depresión de Calatayud presentan espesores visibles de hasta más de 300 m y comprenden sedimentos aluviales (brechas, conglomerados, areniscas, limos y arcillas) en las zonas de la margen de cuenca que pasan a sedimentos lacustres (evaporitas y carbonatos) en las zonas centrales, donde se pueden llegar a acumular potencias de hasta 1200 m.

Los depósitos evaporíticos están caracterizados por una amplia tipología de materiales yesíferos y de fases salinas más solubles y suelen aparecer interestratificados con niveles de arcillas y magnesita.

La disposición de los materiales detríticos responde a una retrogradación hacia techo de los sistemas aluviales que dieron lugar al relleno de la depresión, de modo que los contactos entre las distintas litologías presentan elevados buzamientos.

Existen también materiales cuaternarios asociados principalmente con la actividad fluvial y de ladera, que cubren vertientes y fondos de valle.

Geología local

Los materiales objeto de extracción corresponden a depósitos de terrazas del Pleistoceno, concretamente a la terraza superior del Jalón (40-45 m), constituida por gravas poligénicas bien rodadas, cementadas, con intercalaciones arenosas cubiertas en parte por limos yesíferos blancos (eólicos).

También se encuentran en la zona de extracción depósitos de conglomerados de color marrón de cantos redondeados de cuarcita a veces cubiertos por una fina película de caliche. La datación de este depósito (Plio-Pleistoceno) es dudosa, debido a que su posición relativa con los materiales subyacentes ha quedado modificada por pequeños movimientos tectónicos de los yesos miocenos.

3.1.3 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

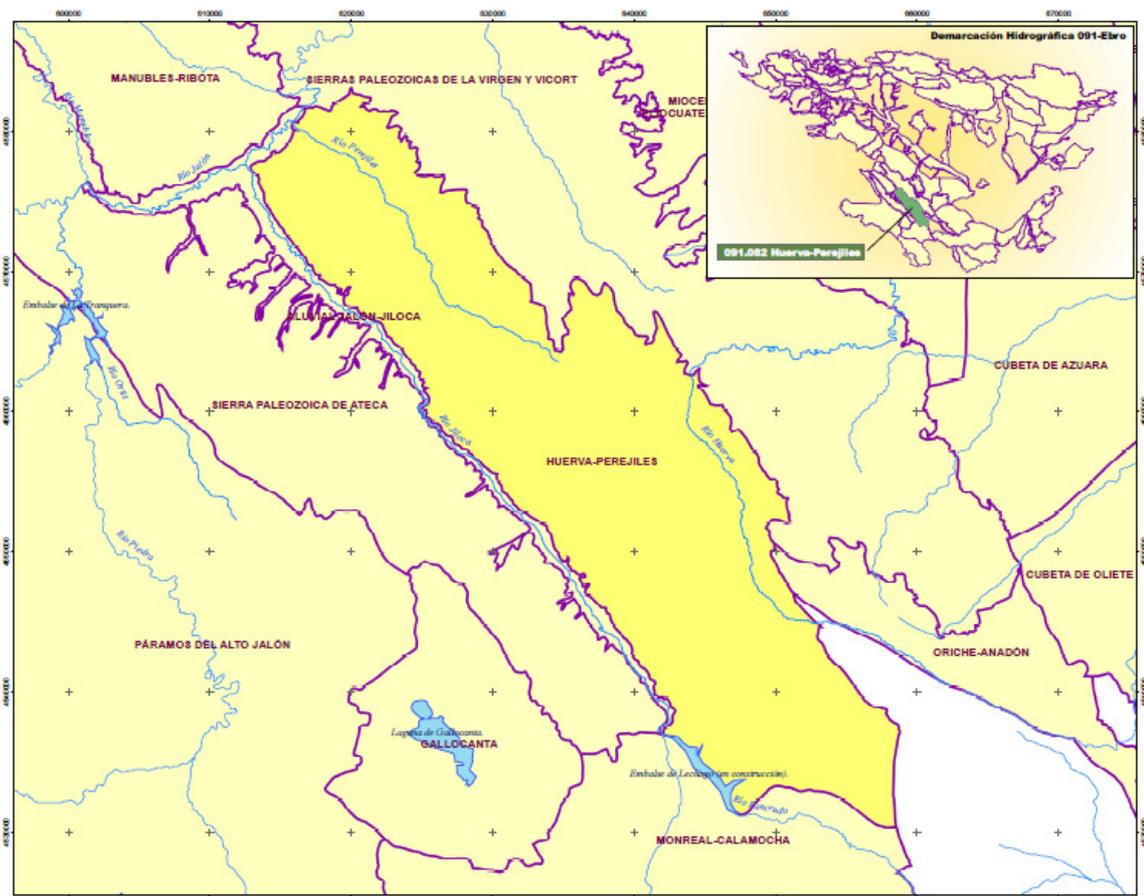
La zona se ubica en la cuenca hidrográfica del Ebro, concretamente en la cuenca del Jiloca, encontrándose en las proximidades de la confluencia de este río con el río Jalón.

El río Jiloca discurre por la depresión intraibérica. Riega las vegas de Fuentes de Jiloca, Velilla de Jiloca, Maluenda y Paracuellos de Jiloca, en las que también existen numerosas acequias. Su caudal es pobre y sufre profundos estiajes.

El río Jalón es el más importante de los afluentes aragoneses de la margen derecha del Ebro. Corta perpendicularmente, por medio de estrechas gargantas, las alineaciones castellana y aragonesa de la Cordillera Ibérica. En la depresión de

Calatayud discurre por las vegas de Bubierca, Ateca, Terrer y Calatayud, en las que existen numerosas acequias que riegan estas tierras típicamente frutícolas.

El caudal del Jalón a su paso por Calatayud supera los 20 m³/s. Su régimen es pluvial, siendo modificado por la aportación de sus afluentes. En el área de estudio, los afluentes principales son el Jiloca y el Perejiles por la derecha y el río Ribota por la izquierda.



MASb Huerva-Perejiles. Fuente:IGME

La masa de agua subterránea correspondiente a la zona de estudio es la denominada Huerva-Perejiles. Está emplazada dentro de la depresión de Calatayud-Montalbán, caracterizada por ser una cuenca intramontañosa alargada en dirección NO-SE, controlada por fallas tardihercínicas. El relleno de dicha fosa está constituido por materiales terciarios y cuaternarios, algunos de los cuales dan lugar a acuíferos de cierto interés y con relación río-acuífero. El zócalo de dicha fosa está constituido por formaciones paleozoicas de permeabilidad muy baja o impermeables.

Los límites de la masa de agua subterránea están definidos, al Noreste, por el contacto de los materiales neógenos con el paleozoico del umbral de Calatayud-Montalbán, al Este por la falla de Olalla, que individualiza la fosa de Montalbán, al Sur, por la rambla del Pinar y el río Pancrudo, y al Oeste y Noroeste por el contacto con los depósitos cuaternarios de los aluviales de los ríos Jiloca y Jalón.

Dentro de las formaciones terciarias existen diversos niveles acuíferos, tanto carbonatados como detríticos, generalmente de permeabilidad media, algunos de los cuales están conectados, de forma indirecta con los principales ríos, a través de los aluviales cuaternarios. Además, tienen importancia acuífera las calizas del páramo, cuyo nivel piezométrico se encuentra más elevado y desconectado del nivel regional, y cuya descarga se produce a favor de manantiales de borde generando pequeñas escorrentías superficiales que terminan por infiltrarse en los aluviales de los ríos Huerva y Perejiles.

El funcionamiento hidrogeológico de esta masa de agua subterránea responde a un modelo sencillo en el que la recarga se produce por infiltración directa del agua de lluvia y, en determinados sectores, desde la red hidrográfica. La descarga se produce por manantiales de borde, en el caso de las calizas del páramo, y por drenaje difuso hacia los aluviales de los ríos Perejil y Huerva, para los acuíferos detríticos terciarios y cuaternarios. La dirección del flujo subterráneo es radial, en el caso de las calizas del páramo, y convergente hacia los ríos, en el caso de los acuíferos aluviales. En el resto de los materiales, los flujos son subsuperficiales, de carácter local y restringidos a zonas con mayor desarrollo edáfico y alteración superficial, estando muy condicionados por la topografía y la red de drenaje superficial.

Existen un importante número de manantiales dentro de los límites de esta masa de agua subterránea, la mayor parte de los cuales no presentan relación directa con los cursos de agua fluviales, ya que son descargas de niveles acuíferos colgados, en general relacionados con las formaciones terciarias de las calizas del páramo. En general se trata de manantiales de bajo caudal aunque existen casos puntuales en los que se superan los 100 l/s.

3.1.4 EDAFOLOGÍA

El suelo está constituido por partículas minerales, materia orgánica, agua, aire y organismos vivos. Se forma a partir de los materiales que constituyen las rocas, bajo la acción de los agentes climáticos, atmosféricos y biológicos. De entre los agentes edáficos, los de tipo climático y litológico suelen considerarse los de

mayor trascendencia. Su formación es un proceso muy lento, por lo que puede considerarse un recurso no renovable.

Atendiendo a la clasificación Soil Taxonomy, en la zona en la que se ubica la explotación y sus alrededores se han desarrollado los siguientes tipos de suelos:

- Entisoles: se trata de suelos jóvenes que no tienen, o de tenerlas son escasas, evidencias de desarrollo de horizontes pedogenéticos. Sus propiedades están por ello fuertemente determinadas (heredadas) por el material original. De los horizontes diagnósticos únicamente presentan aquéllos que se originan con facilidad y rapidez. Su escaso desarrollo puede ser debido a factores climáticos (climas áridos), un periodo de formación muy corto, abundancia de minerales primarios de difícil alteración y repetidos aportes de materiales de origen aluvial que van rejuveneciendo el perfil. Dentro de este tipo de suelos, los presentes en la zona de estudio pertenecen al suborden Orthent. Son Entisoles que se han formado sobre superficies erosionadas recientemente y que no han evolucionados más debido a que su posición fisiográfica conlleva una gran inestabilidad del material parental.

Aridisoles: son los suelos representativos de las regiones áridas. Casi siempre presentan régimen de humedad arídico (precipitación inferior a evapotranspiración la mayoría de los meses del año y déficit de agua durante todo el año). Presentan un perfil de tipo ABC. Son de colores claros, con bajos contenidos en materia orgánica, de espesores delgados a medios, reacción alcalina a neutra,

suelos saturados, de texturas gruesas y con baja actividad biológica. En ocasiones pueden presentar acumulaciones de sales y otros minerales en la superficie (o cerca de ella), como ocurre en el suborden Calcid, al que pertenecen los suelos de la zona, que presenta acumulaciones de calcio en alguna de las capas superiores.

3.1.5 FLORA

Vegetación potencial

La vegetación potencial de la zona en la que se encuentra la explotación es la correspondiente a la Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de la encina o *Quercus rotundifolia* (*Querceto rotundifoliae sigmetum*).

La serie mesomediterránea basófila de la encina sustituye, tanto en los territorios septentrionales como meridionales de la depresión del Ebro, a la serie de la coscoja al aumentar la precipitación y pasar del ombroclima de semiárido a seco (P 350-600 mm).

La etapa madura de la serie (encinares densos) se encuentra muy alterada (encinares aclarados o adehesados a veces con coscoja) ocupando, sin embargo, grandes extensiones las etapas seriales, fundamentalmente los matorrales basófilos. Destacan los romerales y tomillares desarrollados sobre suelos calizos no yesíferos (*Rosmarino-Erieion*; *Sideritido incanae-Salvion lavandulifoliae*, *Xero-Aphyllanthenion*). Entre la gran variabilidad reconocible en estos tipos de vegetación serial se pueden mencionar los romerales y tomillares de ciertas comarcas oscenses (sector Somontano-Aragónés), como la hoya de Huesca, pobres en

elementos termófilos y donde son frecuentes taxones más ombrófilos como *Aphyllantes monspeliensis*, *Bromus erectus*, etcétera (*Rosmarino officinalis-Linetum suffruticosi aphyllanthetosum monspeliensis*), los matorrales y tomillares con salvias (*Rosmarino-Linetum suffruticoso saluietosum lauandulifoliae*) desarrollados en ciertas áreas de termoclima más contrastado (Sierra de Alcubierre, mesomediterráneo superior), etc.

Asimismo, son destacables, como etapas seriales de esta serie de vegetación, los matorrales y salviares con *Ononis fruticosa*, de óptimo riojano-estellés, desarrollados sobre suelos margoso-calizos y que penetran por el noroeste de la depresión del Ebro hasta la cuenca del río Gállego. Por último, destacan los salviares y esplegueras frecuentes en los territorios más meridionales de la depresión desarrollados sobre suelos calcáreos o margosos-calizos (*Sideritido spinulosae-lauanduletum latifoliae*).

El aprovechamiento de las áreas que ocupa esta serie de vegetación es, básicamente, agrícola.

cereales) e infraestructuras, reduciéndose la vegetación natural a la que aparece en laderas y linderos de caminos y parcelas.

Algunas de las especies de flora vascular con posible presencia en la zona son las siguientes:

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR
<i>Allium sphaerocephalon</i>	Ajo montesino	<i>Helianthemum squamatum</i>	Jara de escamillas
<i>Alyssum granatense</i>	Epiguilla de oro	<i>Helichrysum italicum</i>	Bocha
<i>Andryala regusina</i>	Ajonje	<i>Herniaria fruticosa</i>	Herniaria de los yesos
<i>Argyrolobium zanonii</i>	Hierba de plata	<i>Isatis tinctoria</i>	Hierba pastel
<i>Artemisia herba-alba</i>	Ontina	<i>Lithospermum apulum</i>	Viborezno
<i>Asperula aristata</i>	Yerbeta filosa	<i>Lithospermum arvense</i>	
<i>Asphodelus fistulosus</i>	Gamoncillo	<i>Lolium rigidum</i>	Vallico
<i>Asteriscus aquaticus</i>	Joriada menuda	<i>Lygeum spartum</i>	Esparto
<i>Avena sterilis ludoviciana</i>	Avena loca	<i>Matthiola fruticulosa</i>	Alhelí de campo
<i>Brachypodium distachyon</i>	Lastón	<i>Medicago minima</i>	Carretilla menor
<i>Brachypodium phoenicoides</i>	Lastón	<i>Medicago polymorfa</i>	Carretón de amores
<i>Bromus rigidus</i>	Rompesacos	<i>Mercurialis tomentosa</i>	Carra
<i>Bupleurum semicompositum</i>	Hierba negrilla	<i>Onopordum acanthium</i>	Cardo borriquero

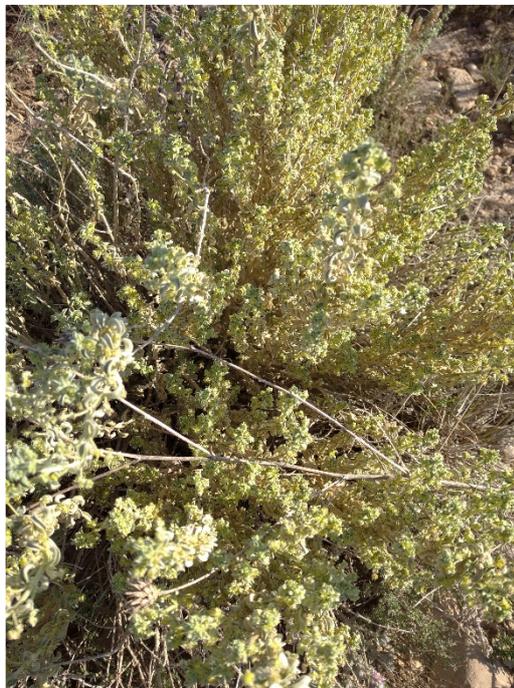
<i>Calendula arvensis</i>	Maravilla del campo	<i>Papaver rhoeas</i>	Amapola
<i>Centaurea pinnata</i>		<i>Peganum harmala</i>	Gamarza
<i>Centaurium linariifolium</i>		<i>Phagnalon saxatile</i>	Hierba de yesca
<i>Centaurium quadrifolium barrelieri</i>		<i>Phlomis Lychnitis</i>	Candelera
<i>Centranthus calcitrapae</i>		<i>Pinus halepensis</i>	Pino carrasco
<i>Cerastium ramosissimum</i>		<i>Plantago albicans</i>	Llantén blanco
<i>Chaenorhinum reyesii</i>		<i>Polypogon monspeliensis</i>	Flecas de lana
<i>Chenopodium ambrosioides</i>		<i>Populus nigra</i>	Álamo negro
<i>Crataegus monogyna</i>	Espino albar	<i>Rapistrum rugosum rugosum</i>	
<i>Ecbalium elaterium</i>	Pepinillo del diablo	<i>Reseda phyteuma</i>	Gualdón
<i>Echinaria capitata</i>	Trigo del diablo	<i>Retama sphaerocarpa</i>	Retama
<i>Erodium cicutarium</i>	Relojos	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romero
<i>Erodium cicutarium</i>	Alfilerillo	<i>Ruscus aculeatus</i>	Rusco
<i>Erophila verna</i>		<i>Salsola vermiculata</i>	Sisallo
<i>Eruca vesicaria</i>	Ruca	<i>Salvia verbenaca</i>	Cresta de gallo
<i>Eryngium campestre</i>	Cardo corredor	<i>Satureja montana</i>	Ajedrea
<i>Euphorbia serrata</i>	Lechetrezna	<i>Sherardia arvensis</i>	Raspilla

<i>Euphorbia sulcata</i>		<i>Sisymbrium austriacum</i>	Rabanillo retorcido
<i>Ferula communis</i>		<i>Sisymbrium irio</i>	Liviana
<i>Filago pyramidata</i>	Hierba algodонера	<i>Sonchus maritimus aquatilis</i>	Cerraja de agua
<i>Foeniculum vulgare</i>	Hinojo	<i>Sonchus tenerri-mus</i>	Cerraja
<i>Fumana procumbens</i>	Jarilla	<i>Spergularia diandra</i>	
<i>Fumana thymifolia</i>	Jarilla	<i>Stipa offneri</i>	
<i>Fumaria parviflora</i>		<i>Tamarix gallica</i>	Tamariz
<i>Galium parisiense</i>	Lapa	<i>Taraxacum erythrospermum</i>	Diente de león
<i>Genista scorpius</i>	Aliaga	<i>Thapsia villosa</i>	Cañaguerra
<i>Genista sphaerocarpa</i>	Retama amarilla	<i>Thymus vulgaris</i>	Tomillo
<i>Glaucium corniculatum</i>	Amapola loca	<i>Torilis leptophylla</i>	
<i>Helianthemum salicifolium</i>	Hierba del cuadrillo	<i>Vicia sativa</i>	Veza

Especies observadas en la zona:



Andryala ragusina



Artemisia herba-alba



Asphodelus fistulosus



Crataegus monogyna



Ecbalium elaterium



Erodium ciconium



Eryngium campestre



Euphorbia serrata



Fumana procumbens



Genista scorpius



Genista sphaerocarpa



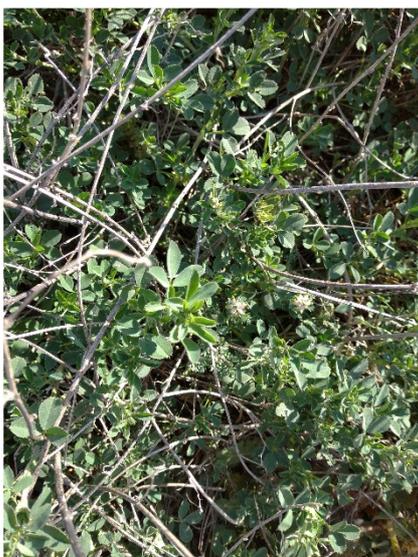
Lygeum campestre



Matthiola fruticulosa



Medicago polymorpha



Medicago mínima



Mercurialis tomentosa



Papaver rhoeas



Phagnalon saxatile



Phlomis lychnitis



Pinus halepensis



Polipogon monspeliensis



Populus nigra



Salvia verbenaca



Satureja montana

3.1.6 FAUNA

Las especies que pueden estar presentes en la cuadrícula UTM 30TXL17 (10x10 km), en la que se ubica la cantera, según los datos extraídos del Sistema de Información del Banco de Datos de la Naturaleza del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, son las siguientes:

Avifauna

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS NACIONAL	ESTATUS AUTONÓMICO
Abejaruco europeo	<i>Merops apiaster</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	Régimen de protección especial	No amenazada

Agateador común	<i>Certhia brachydactyla</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Águila culebrera	<i>Circaetus gallicus</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Águila azor perdicera	<i>Aquila fasciata</i>	Vulnerable	En peligro de extinción
Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Alimoche común	<i>Neophron percnopterus</i>	Vulnerable	Vulnerable
Alondra de Dupont	<i>Chersophilus duponti</i>	Vulnerable	En peligro de extinción
Alondra totovía	<i>Lullula arborea</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	No amenazada	No amenazada
Arrendajo	<i>Garrulus glandarius</i>	No amenazada	No amenazada
Andarríos chico	<i>Actitis hypoleucos</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Avión roquero	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Búho real	<i>Bubo bubo</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	Régimen de protección especial	No amenazada

Carbonero común	<i>Parus major</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Carbonero garrapinos	<i>Periparus ater</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Chochín	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Chorlito chico	<i>Charadrius dubius</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Chova Piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Régimen de protección especial	Vulnerable
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	Régimen de protección especial	Régimen de protección especial
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Collalba negra	<i>Oenanthe leucura</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Corneja	<i>Corvus corone</i>	No amenazada	No amenazada
Cuco común	<i>Cuculus canorus</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	No amenazada	Régimen de protección especial
Curruca cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	Régimen de protección especial	No amenazada

Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Escribano negro	<i>Sturnus unicolor</i>	No amenazada	No amenazada
Escribano soteño	<i>Emberiza cirrus</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Escribano triguero	<i>Emberiza calandra</i>	No amenazada	Régimen de protección especial
Focha común	<i>Fulica atra</i>	No amenazada	No amenazada
Gallineta común	<i>Gallinula chloropus</i>	No amenazada	No amenazada
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	No amenazada	No amenazada
Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	No amenazada	No amenazada
Grajilla occidental	<i>Coloeus monedula</i>	No amenazada	No amenazada
Herrerillo capuchino	<i>Lophophanes cristatus</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Herrerillo común	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	No amenazada	Régimen de protección especial
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Lavandera cascabeña	<i>Motacilla cinerea</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	Régimen de protección especial	No amenazada

Mirlo acuático	<i>Cinclus cinclus</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	No amenazada	No amenazada
Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Mochuelo común	<i>Athene noctua</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Mosquitero papialbo	<i>Phylloscopus bonelli</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Oropéndola	<i>Oriolus oriolus</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	No amenazada	No amenazada
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	No amenazada	No amenazada
Papamoscas cerrojillo	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Pardillo común	<i>Liniaria cannabina</i>	No amenazada	No amenazada
Perdiz Roja	<i>Alectoris rufa</i>	No amenazada	No amenazada
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Pico picapinos	<i>Dendrocopos major</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Picogordo común	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Piquituerto común	<i>Loxia curvirostra</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Roquero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	Régimen de protección especial	No amenazada

Ruiseñor bastardo	<i>Cettia cetti</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Serín verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	No amenazada	Régimen de protección especial
Tarabilla africana	<i>Saxicola torquatus</i>	No amenazada	No amenazada
Torcecuello euroasiático	<i>Jynx torquilla</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Tórtola europea	<i>Streptopelia turtur</i>	No amenazada	No amenazada
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	No amenazada	No amenazada
Urraca	<i>Pica pica</i>	No amenazada	No amenazada
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Verderón común	<i>Chloris chloris</i>	No amenazada	Régimen de protección especial
Zarcero común	<i>Hippolais polyglotta</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	No amenazada	No amenazada

Mamíferos

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS NACIONAL	ESTATUS AUTONÓMICO
Cabra montés	<i>Capra pyrenaica</i>	No amenazada	No amenazada
Castor europeo	<i>Castor fiber</i>	Régimen de protección especial	Régimen de protección especial
Comadreja común	<i>Mustela nivalis</i>	No amenazada	No amenazada
Conejo común	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	No amenazada	No amenazada

Corzo	<i>Capreolus capreolus</i>	No amenazada	No amenazada
Erizo común	<i>Erinaceus europaeus</i>	No amenazada	Régimen de protección especial
Gato montés	<i>Felis silvestris</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Gineta	<i>Genetta genetta</i>	No amenazada	Régimen de protección especial
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>	No amenazada	No amenazada
Liebre ibérica	<i>Lepus granatensis</i>	No amenazada	No amenazada
Lirón careto	<i>Eliomys quercinus</i>	No amenazada	No amenazada
Musaraña gris	<i>Crocidura russula</i>	No amenazada	Régimen de protección especial
Murciélago común	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Murciélago grande de herradura	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Vulnerable	Vulnerable
Murciélago mediterráneo de herradura	<i>Rhinolophus euryale</i>	Vulnerable	Vulnerable
Murciélago pequeño de herradura	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Régimen de protección especial	Vulnerable
Murciélago montañero	<i>Hypsugo savii</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Murciélago orejudo	<i>Plecotus austriacus</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Murciélago rabudo	<i>Tadarida teniotis</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Murciélago ratonero grande	<i>Myotis myotis</i>	Vulnerable	Vulnerable
Murciélago ratonero gris	<i>Myotis nattereri</i>	Régimen de protección especial	No amenazada

Murciélago ratonero pardo	<i>Myotis emarginatus</i>	Vulnerable	Vulnerable
Nutria europea	<i>Lutra lutra</i>	Régimen de protección especial	Régimen de protección especial
Rata común	<i>Rattus rattus</i>	No amenazada	No amenazada
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>	No amenazada	No amenazada
Ratón casero	<i>Mus musculus</i>	No amenazada	No amenazada
Ratón moruno	<i>Mus spretus</i>	No amenazada	No amenazada
Tejón	<i>Meles meles</i>	No amenazada	Régimen de protección especial
Topillo mediterráneo	<i>Microtus duodecimcostatus</i>	No amenazada	No amenazada
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>	No amenazada	No amenazada

Anfibios, reptiles y peces

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS NACIONAL	ESTATUS AUTONÓMICO
Barbo culirroyo	<i>Barbus haasi</i>	No amenazada	Régimen de protección especial
Barbo de Graells	<i>Luciobarbus graellsii</i>	No amenazada	No amenazada
Bermejuela	<i>Achondrostoma arcasii</i>	No amenazada	Vulnerable
Culebra bastarda	<i>Malpolon monspesulanus</i>	No amenazada	No amenazada
Lamprehuela	<i>Cobitis calderoni</i>	No amenazada	En peligro de extinción

Lagartija parda	<i>Podarcis liolepis</i>	No amenazada	No amenazada
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>		Régimen de protección especial
Rana común	<i>Pelophilax perezi</i>	No amenazada	No amenazada
Sapo corredor	<i>Epidalea calamita</i>	Régimen de protección especial	No amenazada
Sapo de espuelas	<i>Pelobates cultripes</i>	De interés especial	No amenazada
Sapo partero común	<i>Alytes obstetricans</i>	Régimen de protección especial	Vulnerable
Tritón jaspeado	<i>Triturus marmoratus</i>	Régimen de protección especial	Vulnerable

3.1.7 PAISAJE

En las dos ramas de la Cordillera Ibérica, al SO y NE de la zona de estudio, las altitudes varían entre 600 y 1.300 m. Los relieves más alomados y pesados corresponden a las pizarras, mientras que los más abruptos y acrestados, a las cuarcitas.

La Depresión de Calatayud, que se alarga entre ambas alineaciones montañosas, es una réplica menor de la Depresión Central del Ebro, tanto por sus formas de relieve horizontales como por sus materiales sedimentarios terciarios. Está dominada por la presencia de una extensa superficie de erosión de carácter probablemente policíclico, generalmente en varias etapas del Plioceno medio-superior.

Salvo en el área de Maluenda, en la margen derecha del Jiloca, donde los sedimentos presentan buzamientos notables, en el resto de la depresión la disposición de los sedimentos es subhorizontal.

En la superficie de erosión fundamental se encaja un complejo sistema de glaciares que a su vez es socavado por la red fluvial actual.

En las proximidades del encajamiento del Jalón y Jiloca, el ciclo de erosión postpontiense ha esbozado un relieve apalachense sobre los materiales paleozoicos y un relieve diferencial de plataformas estructurales sobre el relleno miocénico de las cubetas.

El paisaje visual, en cuanto a la calidad estética del medio natural, se ha valorado en función del relieve, de la vegetación y los cultivos y de la presencia de agua.

La parte llana abarcada por los cauces de los ríos Jalón y Jiloca es la de mayor valor paisajístico y se considera dentro de la clase 'calidad visual media'.

En la zona de afloramientos terciarios la vegetación natural más característica la constituye el matorral bajo disperso, en su mayoría de carácter gipsófilo. El matorral alterna con amplias áreas de cultivos de secano. En cuanto al agua, si se exceptúa algún curso no permanente, más bien es su ausencia lo que caracteriza el paisaje. Estas zonas se consideran dentro de la clase 'calidad visual baja'.

Desde los terrenos objeto de explotación se observa un paisaje de contrastes entre zonas llanas, que constituyen el valle del río Jalón y otras escarpadas

que bordean el valle. La vegetación natural es más bien escasa, estando la mayoría de la superficie ocupada por zonas antropizadas, con campos de cultivo, líneas eléctricas, infraestructuras de comunicación y la propia zona urbana de Calatayud.



Paisaje observado desde la cantera (1)



Paisaje observado desde la cantera (2)



Paisaje observado desde la cantera (3)



Paisaje observado desde la cantera (4)



Paisaje observado desde la cantera (5)

Según los datos del Centro de Información Territorial de Aragón el paisaje de esta zona se encuadra en los Grandes dominios de paisaje, "Amplias llanuras en yesos y calizas".

El dominio de paisaje "Amplias llanuras en yesos y calizas" se caracteriza por la presencia de formaciones de yesos y calizas de época terciaria. También se encuentran sectores con presencia de limos y margas con comportamiento similar a las litologías anteriormente citadas. Se trata de materiales sedimentarios que rellenaron las cuencas lacustres de diversos cursos fluviales. Las formaciones presentes en este dominio se crearon posteriormente a la Orogenia Alpina, por lo que no han sufrido deformaciones profundas y predominan los espacios horizontales,

no obstante, se encuentran deformaciones puntuales en los yesos o laxos bascu-
lamientos tectónicos.

El paisaje se resuelve en dos tipos de relieves diferenciados. Por un lado, se pueden observar grandes plataformas estructurales, relieves horizontales de calizas y yesos. Por otro lado, se encuentran taludes de baja pendiente que discurren desde los piedemontes o muelas hacia las depresiones o fondos de valle.

Estos relieves están cubiertos en gran medida por tierras de labor en secano, terrenos agrícolas con espacios de vegetación natural y semi-natural, matorrales esclerófilos y zonas de regadío, especialmente en los terrenos más cercanos a los cauces de ríos cercanos. Se trata pues de un paisaje fundamentalmente agrario, donde la huella del hombre se observa en la preponderancia de zonas cultivadas frente a las que presentan una menor alteración por usos antrópicos. Son paisajes que albergan núcleos de población de diversa entidad, algunos de los cuales son importantes en la jerarquía urbana aragonesa y entre los que se encuentra Calatayud

Otros parámetros que caracterizan el paisaje de la zona de estudio son los siguientes:

- Calidad (de Baja=1 hasta Alta=10): 3
- Fragilidad (de Baja=1 hasta Alta=5): 5
- Aptitud (de Muy baja hasta Muy Alta): Baja

3.2 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO

3.2.1 ESTADO LEGAL DEL TERRENO

La Cantera «JESÚS DEL MONTE», Nº 210 comprende varias parcelas del polígono 30, en el término municipal de Calatayud (Zaragoza).

Todas las parcelas incluidas en el perímetro autorizado son propiedad de la sociedad titular de la explotación, el cual autoriza su uso para actividad extractiva, como queda acreditado en el documento adjunto en el nexa A.1.

La relación descriptiva de las parcelas afectadas es la siguiente:

PARCELA	SUBPARCELA	USO	SUPERFICIE TOTAL (m ²)
56	-	E- pastos	198.868
60	a	C- Labor o labradío seco	548
	b	E- pastos	11.237
178	a	C- Labor o labradío seco	4.669
	b	E- pastos	890
474	-	C- Labor o labradío seco	824

Como se ha señalado anteriormente, las cuatro parcelas son las que comprenden la autorización original, si bien la parcela 474 es lo que ha resultado de una modificación de la parcela 177 original, la cual fue expropiada con motivo de las obras del tren de Alta Velocidad Madrid-Barcelona.

3.2.2 INFRAESTRUCTURAS CERCANAS

A la hora de diseñar la explotación y la restauración asociada, se han tenido en cuenta las siguientes infraestructuras que se encuentran alrededor de la zona de explotación, que es atravesada por algunas de ellas y afectada por diversas distancias de protección del resto. En la cartografía adjunta se incluye un plano en el cual se reflejan todas estas infraestructuras en planta para mayor claridad, junto con las distancias de protección correspondientes.

Autovía del Nordeste A-2

Esta vía de comunicación discurre junto al extremo sur de la parcela 56.

A la hora de determinar la superficie explotable en esta parte de la cantera se han tenido en cuenta las zonas de dominio público, de servidumbre y de afectación, según queda recogido en el Capítulo III de la *Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras*, que en total supone un total de 133 metros medidos horizontalmente desde la arista exterior de la explanación y perpendicularmente a dicha arista.

Línea de ferrocarril de Alta Velocidad entre Madrid y Barcelona

Junto al lado noroeste de la cantera discurre el trazado de la línea férrea de Alta Velocidad Madrid-Barcelona-Frontera francesa.

De acuerdo a lo dispuesto en el Capítulo III de la *Ley 39/2003, de 17 de noviembre*, del Sector Ferroviario (LSF) y su Reglamento, aprobado por *Real*

Decreto 2387/2004, de 30 de diciembre, modificadas por la Orden FOM/2230/2005, de 6 de julio, quedan establecidas las correspondientes zonas de dominio público y de protección de la infraestructura ferroviaria, que suponen entre ambas un total de 78 metros de distancia medida desde la arista exterior de la explanación, por lo que esta distancia queda establecida en 80 metros.

Esta distancia fue invadida parcialmente por la excavación preexistente a la actual Cantera. A efectos del presente Proyecto, la distancia de protección ha sido tomada en cuenta en el establecimiento de la Zona 1 de la superficie explotable y por tanto no se verá afectada por la actividad extractiva.

No obstante, tal y como se detalla en el Plan de Restauración, sí será necesaria la ejecución de trabajos de relleno, remodelación y revegetación dentro de la distancia de protección. Para ello y de acuerdo a lo estipulado en el artículo 28 del Reglamento de la LSF, se solicitará la preceptiva autorización a Dirección Adjunta de Mantenimiento y Explotación de Alta Velocidad de Calatayud.

Líneas eléctricas

Un total de 6 líneas eléctricas aéreas discurren atravesando la superficie de la cantera. Cuatro de ellas parten de una torre situada en las coordenadas X = 613059, Y = 4576844, la cual distribuye la energía que recibe de una quinta línea de alta tensión que llega desde el exterior, desde fuera del límite sur de la parcela 56. Dos de las líneas se dirigen hacia el oeste, y otras dos hacia el norte, de las cuales una gira hacia el noreste y va hacia una torre situada ya dentro del aparcamiento del Hospital. La otra línea es la de mayor interés pues se trata de una

línea de alta tensión que atraviesa la cantera de sur a norte en dirección a las instalaciones del tren de alta velocidad, debajo de la cual será necesario realizar trabajos de explotación y restauración (ver capítulo 7 sobre Normas de Seguridad en la explotación).

De esta línea de alta tensión, antes de pasar por el hueco de explotación y en una torre situada en el punto X = 613059, Y = 4576942, surge la sexta línea aérea, la cual pasa cerca del límite con la parcela donde se sitúa el Hospital de Calatayud y formando un ángulo de unos 13º con dicho límite.

Oleoducto Rota-Zaragoza

El oleoducto Rota-Zaragoza (ROTAZA), propiedad del Ministerio de Defensa y explotado por la sociedad C.L.H., fue declarado de utilidad pública por *Decreto-ley de 23 de marzo de 1956*. A su paso por las fincas afectadas en la cantera quedan impuestas las siguientes limitaciones de dominio: servidumbre de paso de 15,24 metros (5 metros a la izquierda y 10,24 metros a la derecha del eje en el sentido sur-norte de dicho eje). El oleoducto está clasificado como una instalación militar incluida en el *Reglamento de Zonas e Instalaciones de Interés para la Defensa Nacional* que desarrolla la *Ley 8/75 de 12 de marzo*, y *Orden Ministerial - Defensa- n.º 56/1995, de 17 de abril*, sobre servidumbres del oleoducto.

El trazado del oleoducto a su paso por la superficie de la Cantera discurre de suroeste a noreste, dividiendo a ésta efectivamente en dos partes, ya que este trazado y su perímetro de protección serán respetados mediante la demarcación, para mayor seguridad, de 11 metros a cada lado, teniendo sobre todo en cuenta

que se halla enterrado a muy poca profundidad por razones de mantenimiento. Esta demarcación se hará solicitando la intervención de la sociedad C.L.H., encargada de su mantenimiento, tal y como recogen las normas de seguridad de la infraestructura.

En los 170 metros finales de su trazado a través de la cantera en sentido oeste a este, el oleoducto discurre paralelo al límite de la parcela del Hospital y a pocos metros de distancia de dicho límite. En esta parte se halla a mucha distancia de las zonas explotables y no será preciso demarcar su zona de protección.

Acequia de riego de 'Las Saladillas'

Salvo la parte que linda con la parcela del Hospital y la parcela 59 del polígono 30, toda la parcela 56 se halla rodeada por una acequia de riego, denominada acequia de 'Las Saladillas', de escaso caudal y unos 40 centímetros de ancho. En su mayor parte esta acequia se halla simplemente excavada en el terreno, con algunos pequeños tramos protegida mediante tubería negra corrugada.

El trazado de la acequia sobre el terreno discurre sobre el mismo límite de la parcela 56 con las fincas circundantes y por lo tanto es preciso establecer una distancia de protección que no fue respetada en su día cuando se realizó la excavación preexistente a la cantera actual, ya que en zonas amplias del perímetro de la cantera puede apreciarse que la excavación llega a escasos metros de la acequia. Se solicitará autorización al titular de la acequia a fin de establecer una distancia de protección que garantice la integridad y uso de la acequia, a la vez que permita el mejor aprovechamiento del mineral en la explotación, teniendo en

cuenta incluso la posibilidad futura de rediseñar el trazado de la acequia, lo cual también permitiría no sólo plantear una restauración del hueco de explotación más sencilla y adecuada, sino también una explotación más racional del recurso.

De acuerdo con la situación actual de la superficie en explotación, y a efectos del presente Proyecto de Explotación, a fin de poder realizar la actividad extractiva garantizando la integridad de la acequia de riego, se ha determinado el establecimiento de una distancia de 10 metros de protección desde el trazado de la acequia, distancia que efectivamente limita la Zona 1 de explotación en gran parte de su perímetro. Dadas las dimensiones y caudal aparente de la acequia, se considera una distancia suficiente para que la extracción de mineral no afecte el uso de la misma.

Es importante señalar que, para poder ejecutar los trabajos de restauración del hueco minero, como se describe en el Plan de Restauración, será imprescindible la realización de trabajos de relleno y creación de taludes, extensión de tierra vegetal e implantación de cobertera vegetal dentro de la distancia de protección de la acequia.

Hospital de Calatayud

Situado al sureste de la cantera, como se aprecia en la cartografía adjunta, está situado el Hospital de Calatayud. La distancia mínima entre la parte más cercana del edificio del hospital al hueco de la Zona 1 es de 98 metros, siendo la distancia mínima a la Zona 2 de 197 metros, distancias muy superiores a los 40

metros reglamentarios que establece el artículo 3 del *Reglamento General para el Régimen de la Minería*.

El edificio del hospital se halla rodeado por una zona de aparcamiento que contribuye a separarlo de la zona de explotación.

Cuando se remodele el talud situado junto a la parcela del hospital, los trabajos a ejecutar quedarán siempre limitados por la distancia de protección correspondiente a la línea eléctrica que discurre entre la Zona 1 y el límite de la finca del hospital, lo cual supone una distancia en el punto más cercano de 60 metros, nuevamente superior a los 40 metros reglamentarios.

3.2.3 DEMOGRAFÍA

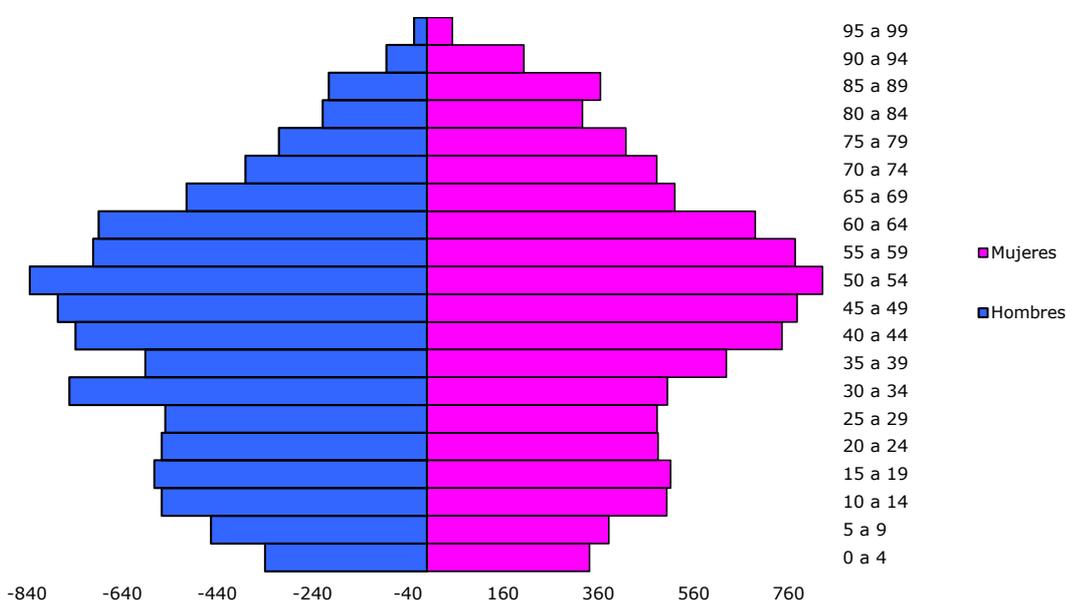
La zona en a que se ubica la cantera pertenece al término municipal de Calatayud (Zaragoza). Según los datos publicados por el INE a 1 de Enero de 2022, el número de habitantes era de 19.776, siendo la distribución por sexos 49,22 % hombres (9.734) y 50,78 % mujeres (10.042).

La densidad de población es de 130,78 hab/km², muy superior a la media de la Comunidad de Aragón, que se sitúa en 27,9 hab/km².

Presenta una pirámide típica de sociedades europeas, con un estrechamiento en la base, propiciado por los bajos valores que presenta la natalidad, y más desarrollo en las edades centrales, mientras que los segmentos de mayor edad amplían su peso. En líneas generales, se puede decir que la población

predominante es la comprendida entre 40 y 64 años y destacan los mayores de 85, sobre todo en población femenina.

Comparando la población menor de 15 años con la mayor de 50 se concluye que la población es regresiva. Se aprecia igualmente un alto índice de envejecimiento, más acentuado entre la población femenina.



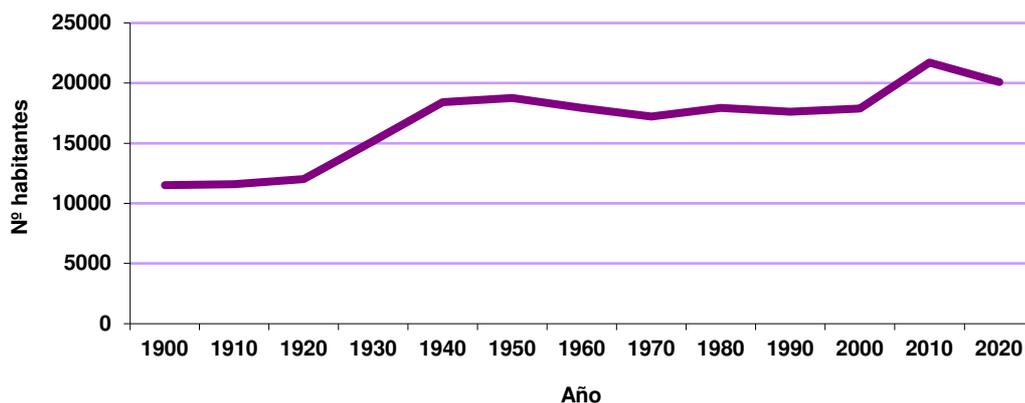
Pirámide de población Calatayud año 2022.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE

En cuanto al origen de la población, el 82,39% son nacionales y el 17,61% son extranjeros, siendo Rumanía el principal país de origen de la población extranjera, seguido, en menor medida, por Marruecos y Colombia.

La evolución de la población queda reflejada en la siguiente tabla, donde se aprecia el fuerte crecimiento poblacional experimentado entre las décadas de

los años 30 y 40 del pasado siglo y el mantenimiento de la tendencia ascendente hasta la primera década del presente siglo.



Evolución de la población de Calatayud. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE

3.2.4 ACTIVIDAD ECONÓMICA

La economía de Calatayud se basa principalmente en el sector servicios y en la agricultura.

El sector servicios es el principal empleador y la mayor fuente de dinamismo del municipio de Calatayud, empleando a más de la mitad de los trabajadores afiliados en la seguridad social.

En cuanto a la agricultura, los terrenos agrícolas se encuentran ocupados principalmente por cultivos herbáceos y leñosos, siendo los cereales de secano y el maíz los herbáceos más extendidos y entre los leñosos los árboles frutales, especialmente el peral y el almendro.

En el municipio se elaboran y procesan productos que han obtenido etiquetas de calidad o de origen (vino, fruta, vinagre) que generan un valor añadido.

En cuanto a la ganadería, no tiene especial relevancia en el municipio.

La industria está bastante menos desarrollada, pese a que hay dos polígonos industriales (*La Charluca* y *Mediavega*) y se estudia la creación de un tercero.

3.2.5 ELEMENTOS DE INTERÉS ARQUEOLÓGICO, GEOLÓGICO Y/O PALEONTOLÓGICO

Espacios de interés histórico

A 7 km aproximadamente de la cantera, sobre Huérmeda, aparecen los restos de lo que fue el municipio romano de Bílbilis, antecesora en el tiempo a Calatayud. Originariamente indígena, fue romanizada cambiando su estructura urbana y se fue abandonando progresivamente dando lugar a que en la época árabe se fundara Qalat Ayub (Calatayud).

Calatayud es una ciudad rica en patrimonio monumental que le valió la declaración de Conjunto Histórico-Artístico en 1967. La configuración de la ciudad actual nace alrededor del castillo musulmán de Ayub o Castillo Mayor, que forma parte del recinto fortificado islámico que comprende otros cuatro castillos, enlazados mediante murallas que bajan a los barrancos y vuelven a subir. En la mayor altura está el mencionado Castillo Mayor o de Ayub y el de Torre Mocha. En las alturas inferiores, el Castillo de Doña Martina, el Castillo del Reloj y el Castillo de la Peña (muy destruido).

Entre las numerosas joyas del patrimonio bilbilitano destacan sus iglesias, representativas del estilo gótico-mudéjar. Las más interesantes son la Colegiata de Santa María la Mayor (edificada a partir del año 1120, de planta octogonal y cuya torre es uno de los principales ejemplos del mudéjar aragonés), la Iglesia de San Pedro de los Francos (construida en el siglo XIV, mantiene la estructura mudéjar de tres naves con altos pilares, bóvedas de crucería y triple ábside) y la de San Andrés (iglesia mudéjar de tres naves, las cuales se separan con arcos apuntados ligeramente en herradura, cabecera gótica y torre mudéjar de planta octogonal y tres cuerpos en altura). Cabe destacar también la Real Colegiata del Santo Sepulcro, el Santuario de la Virgen de la Peña y la Iglesia de San Juan el Real.

Otros monumentos de interés con los que cuenta la ciudad son el Palacio del Barón de Warsage, el Palacio de la Comunidad, el Palacio Episcopal y la Puerta de Terrer entre otros.

Espacios de interés arqueológico

En el municipio existen los siguientes yacimientos arqueológicos:

- Yacimiento arqueológico de Bílbilis: citado anteriormente, se trata de los restos de la ciudad prerromana y romana de Bílbilis, que se extiende por las cimas y laderas de los cerros de Bámbola (709 m), San Paterno (701 m) y Santa Bárbara (629 m), a orillas del río Jalón, en la localidad de Huérmeda, a escasos kilómetros de Calatayud. Fue fundada sobre una ciudad celtibérica anterior. El desarrollo de Bílbilis comenzó en la época del emperador Augusto (siglo I después de Cristo) y

finalizaría con la desintegración del imperio romano (siglos V y VI) y la decadencia y abandono de sus ciudades.

Actualmente, está considerada como BIC (Bien de Interés Cultural) y una parte significativa de los hallazgos arqueológicos realizados en ella se encuentran en el Museo de Calatayud.

- Yacimiento celtíbero de Valdeherrera: está ubicado en las cercanías de Calatayud, en uno de los puntos neurálgicos de comunicación de la Celtiberia. Junto con Bilibilis, habría sido un centro fundamental para la organización del territorio de esta comarca en época celtibérica y romana. Su nombre aún es desconocido, pero tal vez pueda relacionarse esta ciudad con la desconocida Platea (en griego significa 'llana') que nombra el poeta bilbilitano Marcial en dos ocasiones en sus epigramas (IV, 55.13 y XII, 18.11). Se estima que supera las 40 hectáreas de extensión, con un foso de más de 25 metros de anchura. Por ello se piensa que debe tratarse de una de las mayores ciudades indígenas de su época, si bien todavía son muchos los descubrimientos pendientes, puesto que las prospecciones y excavaciones arqueológicas sistemáticas comenzaron en 2006.

Ninguno de estos yacimientos se ubica en terrenos cercanos a la explotación. En todo caso, si durante los trabajos de explotación se detectase cualquier indicio de interés, esto sería comunicado inmediatamente al Servicio de Prevención y Protección de Patrimonio Cultural para su correcta documentación y tratamiento.

Espacios de interés geológico y paleontológico

En el municipio se encuentran tres puntos de interés geológico: un yacimiento de coprolitos, un corte especial del Jalón y una subsidencia kárstica en yesos.

3.2.6 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

- Espacios naturales protegidos (ENP)

El área de actuación no se halla incluida en el ámbito de aplicación de ningún ENP.

- Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA)

El área de actuación no se halla incluida en el ámbito de aplicación de ninguna ZEPA. A una distancia de aproximadamente 1,5 km al sureste de la explotación se encuentra la ZEPA `Muelas del Jiloca: El Campo y la Torreta´.

- Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)

El área de actuación no se halla incluida en el ámbito de aplicación de ningún LIC. A una distancia de aproximadamente 1,5 km al sureste de la explotación se encuentra el LIC `Muelas del Jiloca: El Campo y la Torreta´.

- Áreas Importantes para las Aves (IBA)

La cantera no se halla incluida en el ámbito de aplicación de ningún IBA.

- Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN)

El área de actuación no se halla incluida en el ámbito de aplicación de ningún PORN.

- Hábitats de interés comunitario

Parte de superficie de la explotación está incluida dentro del Hábitat de interés Comunitario `Estepas yesosas (Gypsophiletalia)´.

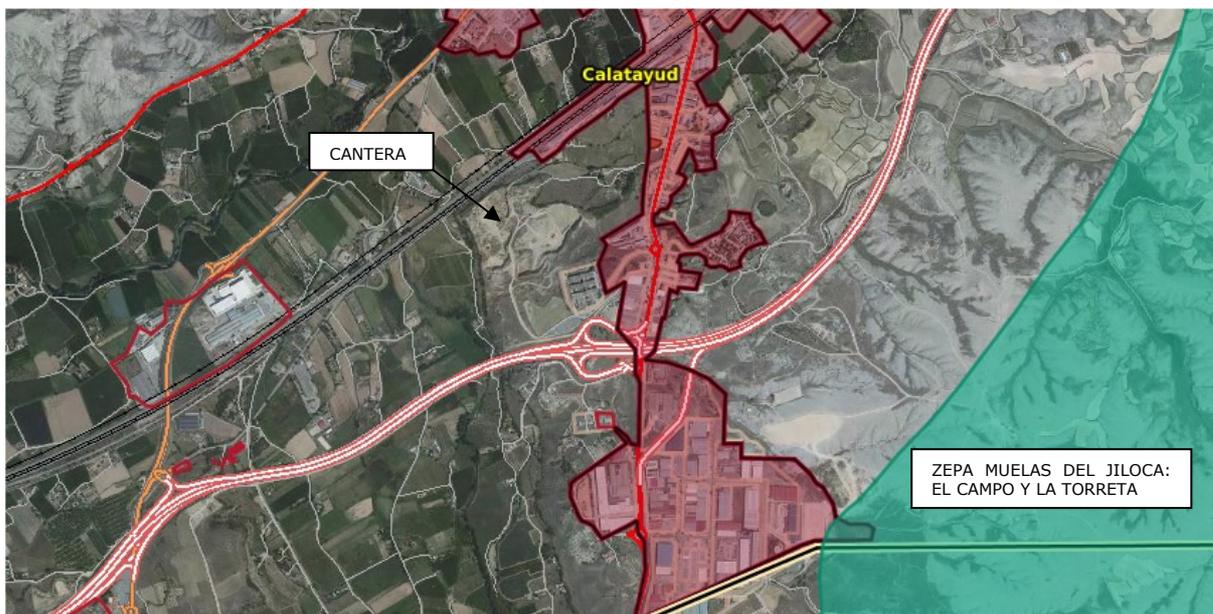
- Montes de utilidad pública

La zona extracción no se encuentra dentro de ningún monte de utilidad pública.

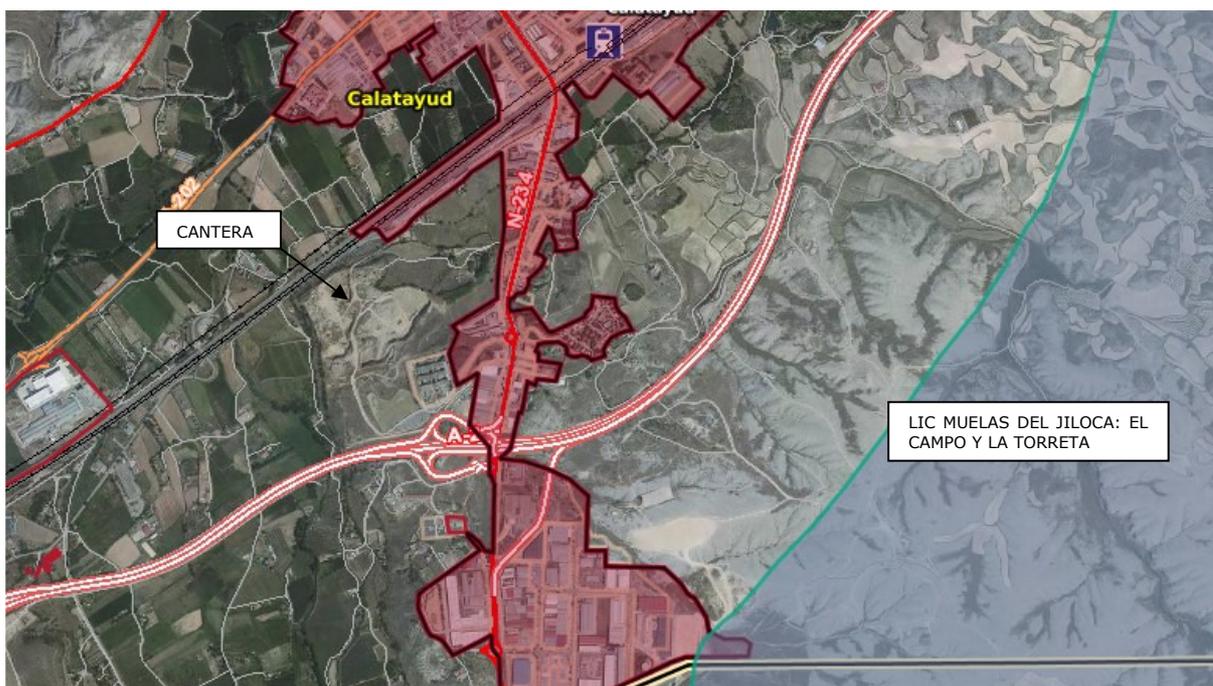
- Vías pecuarias

Dentro de los límites de la explotación no pasa ninguna vía pecuaria. Las vía pecuarias "Colada de la Vilueña" y "Colada de Valdeacederas" discurren respectivamente a unos 250 m al noroeste y a unos 500 m al sureste de los terrenos en los que se ubica la cantera.

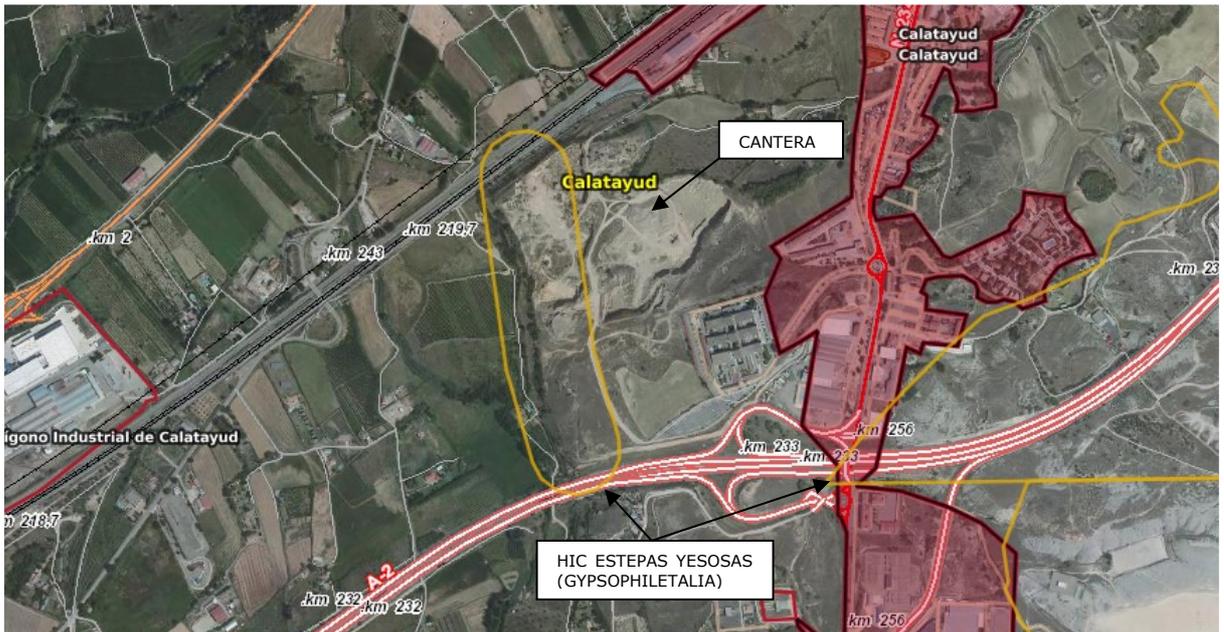
Es preciso hacer constar aquí que la zona de actuación se sitúa dentro del ámbito de protección del águila azor perdicera (*Hieraetus fasciatus*).



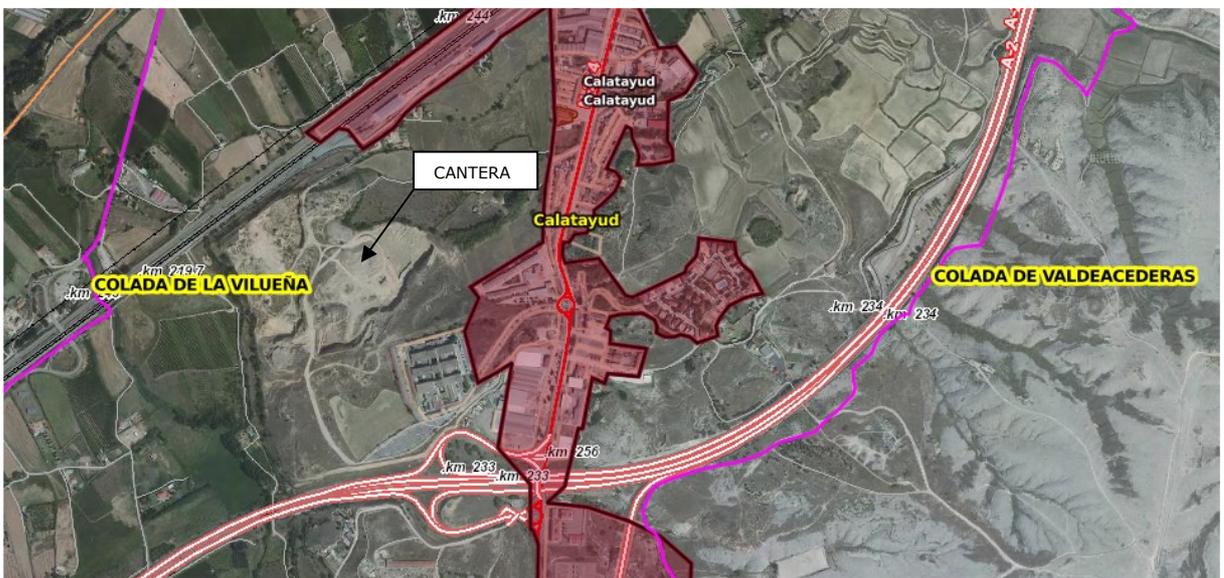
ZEPA cercana a la explotación. Fuente:SITAR



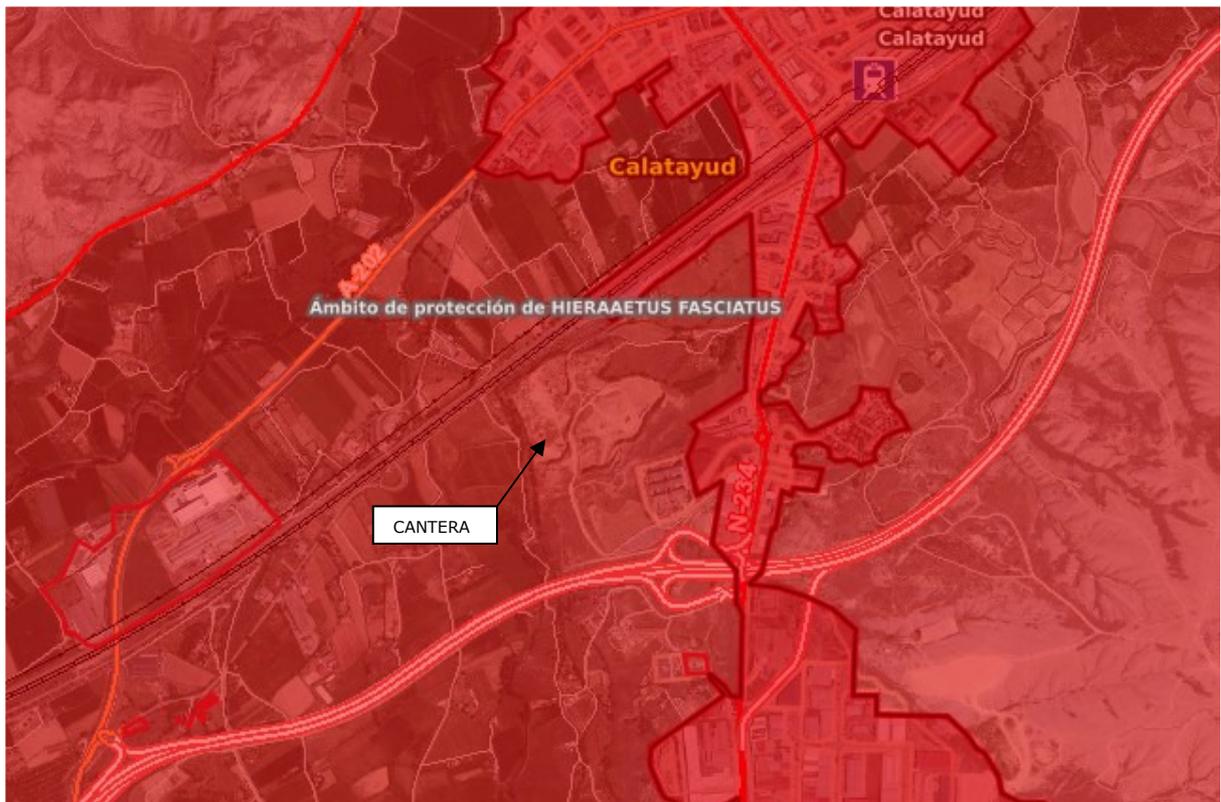
LIC cercano a la explotación. Fuente:SITAR



HIC en la explotación. Fuente:SITAR



Vías pecuarias cercanas a la explotación. Fuente:SITAR



Ámbitos de planes de protección de especies amenazadas. Fuente: SITAR

4 CARACTERÍSTICAS DEL APROVECHAMIENTO DEL RECURSO

4.1 OBJETO DEL PROYECTO

La actividad objeto del proyecto y cuyas afecciones precisan de la restauración aquí descrita consiste en una extracción de gravas, a cielo abierto y mediante el método de bancos descendentes. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de medios mecánicos, consistentes en maquinaria móvil de movimiento de tierras y puntualmente el uso de plantas móviles de tratamiento de áridos.

4.2 CÁLCULO DE RESERVAS

La superficie que, una vez establecidas las distintas distancias reglamentarias de protección, es efectivamente explotable, se halla dividida a su vez en dos zonas, denominadas Zona 1 y Zona 2, situadas la primera al norte del oleoducto Rota-Zaragoza y la segunda al sur.

Si bien existe recurso en el resto de la superficie, dadas las circunstancias de la explotación, fundamentalmente debidas a la presencia de diversas infraestructuras además del citado oleoducto, a los efectos de este Proyecto sólo se contempla como reservas el volumen de gravas que puede ser explotado actualmente y de una forma económicamente viable.

En caso de que en un futuro estas circunstancias cambiasen, como por ejemplo por un nuevo trazado de la acequia de 'Las Saladillas', que es el factor

más determinante, sería preciso realizar una nueva evaluación de las reservas existentes, que se verían incrementadas.

Para el cálculo de los distintos volúmenes referidos se ha utilizado un software que obtiene los resultados comparando las distintas superficies medidas mediante un levantamiento topográfico de alta resolución con planos a una cota determinada o bien con la superficie actual en caso de la valoración de los acopios de material existentes. La superficie de comparación, a efectos del cálculo de reservas se ha establecido a la cota 540, que es la cota mínima a alcanzar en la plaza de cantera en su estado final. En cuanto a los acopios 1 y 2, se ha utilizado una estimación de la superficie teórica existente debajo de estos, teniendo en cuenta que la zona donde se hallan tiene una geometría marcadamente horizontal. En el volumen de reservas en la Zona 2 se ha descontado lo correspondiente a una capa de 0,20 metros de tierra vegetal y 1,50 metros de material de montera.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

CUBICACIÓN DE VOLUMENES			
ZONA	T. VEGETAL (m³)	MONTERA (m³)	RESERVAS BRUTAS (m³)
Zona 1	0	0	626.239
Zona 2	1.789	13.422	108.055
TOTAL	1.789	13.422	734.294

VOLUMEN ACOPIOS	
ACOPIO	VOLUMEN (m³)
Acopio 1	22.401
Acopio 2	6.406
TOTAL	28.807

Adicionalmente, a los volúmenes de mineral explotable hay que restar, en el caso de ambas zonas, lo correspondiente al material de rechazo resultante del proceso de clasificación y lavado en la planta de tratamiento de mineral, que con los datos actuales de la explotación que se viene ejecutando se puede establecer en un 20% del total extraído.

Teniendo esto en cuenta tenemos, finalmente, los siguientes volúmenes netos de mineral directamente vendible y/o apto para su tratamiento:

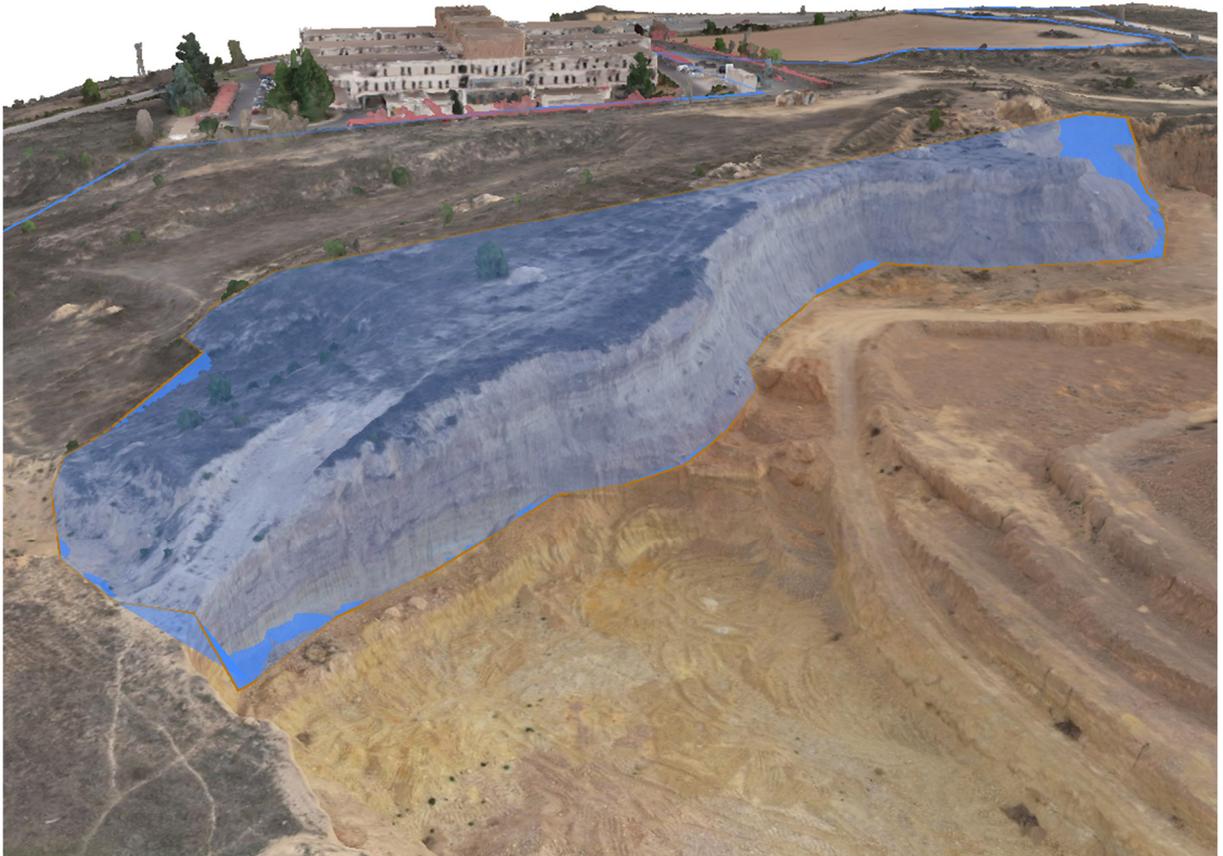
ZONA	MATERIAL NO APTO (m³)	RESERVAS NETAS (m³)
Zona 1	125.248	500.991
Zona 2	21.611	86.444
TOTAL	146.858	587.435

Finalmente, y a efectos de cálculo de movimiento de volúmenes de material necesario para los trabajos de restauración, se ha cubicado el volumen de material existente la zona en forma de 'cuña' situada entre el talud existente al

norte del Hospital y la línea eléctrica que discurre también al norte de éste, material que no será aprovechado como mineral sino como material de construcción de los taludes perimetrales finales.

Este talud, de geometría actualmente cuasi vertical, será transformado en un talud con 27° de pendiente por medio del método del descabezado, para lo cual es necesario un volumen de material que también ha sido calculado. De la diferencia entre ambas cantidades obtenemos un volumen de material que será destinado a las labores de restauración en el resto del hueco minero afectado, como se describe en el Plan de Restauración.

CUBICACIÓN DE VOLUMENES			
ZONA	MATERIAL ÚTIL (m³)	MATERIAL TALUD 27° (m³)	MATERIAL SOBRANTE (m³)
Talud al norte del hospital	368.964	245.988	122.976
TOTAL	368.964	245.988	122.976



Volumen a extraer en talud al norte del hospital. Punto de vista desde el sur (imagen generada por ordenador en perspectiva aérea)

4.3 DEFINICIONES PREVIAS

Una vez definida la explotación a realizar y efectuada la valoración de las reservas disponibles a extraer, en este capítulo se procede a la descripción de los trabajos de explotación propiamente dichos.

También se va a realizar el diseño de los huecos de extracción en sus estados inicial y final, fijando criterios y los parámetros necesarios que definan dichos huecos, así como la forma de ejecutarlos y la maquinaria a utilizar.

Son cuatro los parámetros a tener en cuenta en el proyecto de una explotación a cielo abierto:

- **Parámetros geométricos:** serán función de la estructura y morfología del yacimiento, pendiente del terreno, límites de propiedad, servidumbres de paso y otros diversos factores más.
- **Parámetros geotécnicos:** son dependientes de los ángulos máximos estables de los taludes en cada uno de los dominios estructurales en que se halla dividido el yacimiento.
- **Parámetros operativos:** se trata de las dimensiones necesarias para que la maquinaria empleada trabaje en condiciones adecuadas de eficiencia y seguridad: altura de banco, anchuras de berma y pistas, anchuras de fondo, etc., donde sea aplicable.

- **Parámetros medioambientales:** el desarrollo de las sociedades conlleva una preocupación creciente por el cuidado del medioambiente o del entorno natural que nos rodea. Esta situación hace que la explotación de recursos minerales, como un elemento más del entorno, evolucione sin perder su esencia y sea capaz de armonizar la extracción de los mismos con el respeto al medioambiente con medidas correctoras que minimicen el impacto visual, sonoro, y otros; así como desarrollar planes de restauración capaces de devolver al entorno, con éxito, su carácter previo al proyecto.

En definitiva, una explotación de minerales a cielo abierto es aquella excavación realizada en la superficie del terreno con el fin de extraer y beneficiar un material. Esta operación normalmente implica mover cantidades variables de estéril según la profundidad del depósito y la morfología del terreno.

El procedimiento para realizar la extracción queda configurado por la aplicación de unos parámetros o criterios de diseño de la explotación que permiten alcanzar unas producciones programadas de material apto y estéril, de la forma más económica posible y en condiciones de seguridad.

En el caso de la Cantera «JESÚS DEL MONTE» el método de extracción que viene aplicando desde el inicio consiste en una excavación por banqueo. El número de bancos varía en función de la altura de la excavación en cada momento. El avance también es variable, según la longitud del frente en cada momento y de un modo acorde con los ritmos de producción.

El ciclo de extracción aplicado en la explotación es el tradicional, que consta de arranque, tratamiento, carga y transporte al punto de utilización, existiendo la posibilidad de puntualmente hacer un cribado 'in situ' mediante una planta móvil.

Los parámetros geométricos principales que configuran el diseño del hueco de excavación, se corresponden a los siguientes términos:

- **Banco**: módulo o escalón comprendido entre dos niveles que constituyen la rebanada de material que se explota, y que es objeto de excavación desde un punto del espacio hasta una posición final preestablecida.
- **Altura de banco**: distancia vertical entre dos niveles, o lo que es lo mismo, desde el pie del banco hasta la parte más alta o cabeza del mismo.
- **Talud de banco**: ángulo delimitado entre la horizontal y la línea de máxima pendiente de la cara del banco.
- **Talud de trabajo**: ángulo determinado por los pies de los bancos entre los cuales se encuentra alguno de los tajos o plataformas de trabajo. Es, pues, una pendiente provisional de la excavación.
- **Pistas**: estructuras viarias a través de las cuales se extrae el material, o se efectúan los movimientos de equipos y servicios entre diferentes puntos de la misma. Se caracterizan, fundamentalmente, por su anchura y su pendiente dentro de una disposición espacial determinada.

- **Límites finales de la excavación**: son aquellos límites geométricos hasta los que se realiza la excavación. El límite vertical determina el fondo final de la excavación, y los límites laterales los taludes finales de la misma. Los límites en profundidad de una excavación están condicionados por muy diversos factores, como puede ser la potencia de la capa de material a extraer u otros factores de mayor peso sobre las actuaciones de este tipo, como son los aspectos económicos derivados de los costes de extracción del estéril para un determinado valor del mineral explotado. La fijación de tales límites se ve también influenciada, por motivos de estabilidad de taludes e incluso por dimensiones mínimas del espacio de trabajo necesario para las máquinas.

- **Bermas**: son aquellas plataformas horizontales existentes en los límites de la excavación sobre los taludes finales, que contribuyen a mejorar la estabilidad de un talud y las condiciones de seguridad. El intervalo de las bermas y su anchura, así como el ángulo de talud, se establecen por condicionantes geotécnicos y de seguridad, y en ocasiones por consideraciones operativas si se utilizan como pistas de transporte.

- **Talud final de excavación**: ángulo del talud estable delimitado por la horizontal y la línea que une el pie del banco inferior y la cabeza del superior.

A modo de conclusión debemos señalar que el factor de mayor peso específico en el diseño de cualquier extracción de minerales a cielo abierto es

determinar mediante un modelo geotécnico adecuado cual será las condiciones máximas de estabilidad de los taludes de la excavación. A la hora de calcular dichas condiciones hemos de considerar un factor de seguridad que permita situarse por debajo de lo exigido, si esto no sucede así se debe volver a rediseñar los taludes. Los valores mínimos exigidos son superiores siempre a la unidad, puesto que se requiere un margen para, por un lado, considerar la intensidad de riesgo en función de las condiciones del entorno, y por otro, es preciso considerar los errores y desviaciones de los parámetros característicos de los materiales que se han obtenido de la investigación previa desarrollada sobre el emplazamiento.

En el caso del proyecto que nos ocupa, no es de temer el fenómeno de la inestabilidad por la profundidad de excavación, pues no se alcanzarán en ninguna parte alturas de talud superiores a 20 metros, con ángulos generales de talud en torno a 75°, con bermas intermedias cada 5-6 metros en las zonas de talud más alto.

4.4 SITUACIÓN ACTUAL

La explotación ha venido realizándose durante 20 años, aproximadamente, si bien en su situación inicial ya existían partes excavadas en la zona central de la parcela 56 y en las proximidades de la acequia de 'Las Saladillas'.

La superficie afectada actualmente por la actividad se extiende a un total de 11,3 hectáreas, todo ello dentro de las parcelas 56 y 474, que es lo que resta de la expropiación parcial de la parcela 177 para las obras del AVE.

La zona afectada queda aproximadamente dividida de sur a norte por el camino de acceso a la cantera en dos partes. La parte occidental ha sido excavada a una cota de media generalmente inferior al resto del hueco minero, oscilando esta entre los 535 y 546 metros, siendo bastante irregular. Todo su perímetro consiste en taludes que se hallan en su posición final, con alturas variables desde unos pocos metros hasta el máximo de 14 metros en su límite sur. Esta parte tiene dos puntos de extracción activa, situados uno en su extremo norte, y otro en el extremo sur.

La parte oriental, más extensa, situada entre el camino y el talud sureste, consiste en una plaza de cantera de cota variable (entre 535 y 553 metros) pero más uniforme. Esta parte también está rodeada de taludes la mayoría en su posición final de avance, siendo el talud sureste el de mayor altura en todo el hueco minero, rozando los 20 metros en algunos puntos. Este talud es el único que se puede avanzar. El punto de extracción activo se halla en su extremo norte, pudiéndose apreciar tres bancos de entre 3,5 y 4 metros con dirección de avance sur.

Se observan diversas acumulaciones de pequeño tamaño desperdigadas por toda la superficie de la explotación, con materiales de diversos tamaños, desde pocos centímetros hasta fragmentos grandes de gravas cementadas y bolos.

Existen dos acopios de material vendible, que denominaremos acopio 1 y acopio 2, situados en la plaza de cantera actual. El primero de ellos tiene un volumen de **22.401** metros cúbicos y el segundo, de **6.406** metros cúbicos. Aparte de

este material, se hallan dispersos por todo el hueco una serie de acumulaciones numerosas y en general de escaso volumen, compuestas de materiales de tamaño grueso, desde unos centímetros a fragmentos de gran tamaño o bolos. Estos materiales serán aprovechados para realizar labores de relleno, como parte de las tareas de restauración.

Pueden observarse dos zonas en el hueco minero que se hallan a la cota más baja existente en la explotación, de 535 metros. Estas dos zonas serán rellenadas hasta la cota 540 ya que esta será la cota más baja a alcanzar en el resto del hueco minero explotable. Para ello se utilizará el material existente en los acopios 1 y 2, así como el resto de materiales dispersos por la cantera. Existe una tercera zona de relleno al sur del hueco, junto a la pista de acceso, cuya cota es de 539 metros, que también será rellenada. Se han identificado con el nombre de Relleno 1, 2 y 3, como se aprecia en la imagen adjunta.



Acopios en la plaza de cantera actual



Ortofoto con disposición de los rellenos 1,2 y 3.

4.5 DEFINICIÓN DE BANCOS

La altura de los bancos de la explotación se establece, en general, a partir de las dimensiones de los equipos de arranque y carga y de las características del macizo a excavar. Sobre la definición de la altura de banco tiene muchísima importancia la disposición estructural o morfológica del yacimiento, el control durante la extracción, el alcance de los equipos, la forma de limpiar el material, etc.

La selección de alturas de banco grandes presenta las siguientes ventajas:

- Mejora de los rendimientos de arranque y carga.
- Menor número de bancos.
- Menor infraestructura de accesos a los bancos.

Por el contrario, las ventajas de alturas pequeñas son las siguientes:

- Mejores condiciones de seguridad para el personal y maquinaria, pues el alcance de las máquinas de arranque y carga permite un mejor saneo y limpieza de los frentes cuando es necesario.
- Mayor rapidez en la preparación de realizar las rampas y los accesos a la explotación.
- Mejor limpieza del material útil y por tanto mejor calidad de este.
- Mejores condiciones para las labores de restauración, ya que los taludes a remodelar presentan menor desnivel y por tanto es más sencillo conseguir pendientes reducidas.

En nuestro caso el arranque se efectúa mediante el uso de una máquina retroexcavadora, que por sus características opera con bancos de talud vertical de entre 3 y 4 metros.

4.6 NÚMERO DE BANCOS

El número de bancos de excavación en la Zona 1 oscilará entre uno y cinco (este parámetro es variable, dada la irregularidad del área de extracción), ya que se está explotando una potencia de gravas con una altura de 5 a 20 metros, en función de la situación del frente activo en cada momento, con una altura media de la excavación de 10-12 metros.

En la Zona 2 tendremos una altura de banco también variable, en este caso de 4 a 13 metros, con lo cual serán necesarios de uno a tres bancos de trabajo.

4.7 RAMPAS, PISTAS Y ACCESOS

Actualmente hay una pista de acceso principal desde la que se accede al hueco de explotación, que es continuación del camino que entra en la parcela 56 desde la carretera N-234. Esta pista de acceso desciende hasta la plaza de cantera actual desde su entrada en límite sur de la parcela 56, atraviesa la cantera bifurcándose varias veces en pistas secundarias que dan acceso a diversas partes de la explotación.

A partir de la situación actual, las rampas, pistas y accesos que sea preciso crear para a los distintos bancos se deberán adaptar a la forma y ritmo de la

extracción. Su número será el mínimo imprescindible que garantice la explotación racional y sus características garantizarán la seguridad en la realización de las labores, dado que se llevarán a cabo siempre de acuerdo a la normativa vigente.

4.8 TIPO DE ARRANQUE

Todo el trabajo previsto en la explotación se está ejecutando mediante la utilización de maquinaria móvil de arranque, carga y transporte. Se contempla el uso puntual de equipos móviles de clasificación de los materiales extraídos en la medida que sean necesarios.

El trabajo de arranque se efectúa mediante máquina retroexcavadora, excepto la tierra vegetal en la Zona 2, que será retirada y acopiada mediante pala cargadora. El arranque del material útil se realiza estabilizando la maquinaria sobre el frente de explotación y en posición perpendicular al mismo.

La carga sobre los vehículos de transporte se realiza directamente por una retroexcavadora o bien mediante pala cargadora sobre ruedas.

4.9 SISTEMA DE CARGA Y TRANSPORTE

El sistema de carga, como ya se ha comentado puede realizarse mediante retroexcavadora o pala cargadora. Esta última puede desempeñar distintas funciones dentro de la zona de extracción:

- Limpieza de tajos
- Limpieza de zonas de acopios y estériles

- Acondicionar caminos y accesos a tajos.
- Carga de mineral a los camiones. La carga sobre los vehículos de transporte se realizará por la parte lateral o posterior de éstos, sin que la cuchara de la retroexcavadora o la pala cargadora pasen por encima de la cabina y puedan poner en situación de riesgo al conductor del citado vehículo.

El transporte del material no apto y de la tierra vegetal (caso de la Zona 2) dentro de la zona de extracción se efectuará mediante la pala cargadora, para el caso de tener que recorrer escasa distancia, o mediante camión para transportes más largos.

El transporte del material útil fuera del perímetro de la explotación hacia los puntos de utilización donde se requiera, se realiza también mediante camiones del tipo dumper.

4.10 OPERACIÓN DE DESMONTE

En la Zona 1 ya se ha descubierto toda la superficie explotable, no existiendo tierra vegetal ni desmonte de estériles que realizar.

Los trabajos de desmonte de los materiales de recubrimiento de la Zona 2 se hallan integrados en el diseño y en el programa de explotación de la cantera. Esta operación se realiza previamente a la extracción del mineral. En este caso, los materiales de recubrimiento consisten en una capa de tierra vegetal con un

espesor medio de 0,20 metros, aproximadamente, y una capa de montera de gravas cementadas y bolos de espesor variable, de 1,5 metros de media, ya que según lo observado en la Zona 1, esta capa oscila entre 1 y 2 metros de potencia.

La capa de tierra vegetal de la Zona 2 se retirará y acopiará para su posterior uso en labores de restauración; se depositará en un cordón perimetral, de altura no superior a 1,50 metros, dispuesto a lo largo del perímetro del hueco en explotación, sirviendo además como barrera de seguridad de dicho hueco. De esta manera se sitúa el material en una zona donde no interfiere con las labores de explotación, y de tal modo que su retirada y posterior extendido impliquen el menor transporte posible, lo que resulta en una mínima merma de sus características, así como un menor coste de explotación.

Igualmente, el material de la capa de montera que recubre el mineral de la Zona 2 será almacenado en la plaza de cantera para su posterior uso en las labores de restauración, siendo la ubicación temporal de los acopios la que permita el correcto desenvolvimiento de la maquinaria móvil con seguridad.

4.11 DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN

El diseño de la explotación a partir de la situación actual se ha efectuado teniendo en cuenta factores como la seguridad e integridad de los terrenos e infraestructuras circundantes, además de otros de tipo económico, geotécnico, ecológico y operativo, buscando siempre un aprovechamiento máximo del recurso pero que a la vez resulte económicamente viable y que permita una adecuada restauración de dichos terrenos, en consonancia con su entorno.

La morfología del terreno circundante es un factor muy importante a tener en cuenta, debido a la necesidad de proteger la línea de AVE, la acequia de 'Las Saladillas, el oleoducto Rota-Zaragoza y el Hospital de Calatayud. Es importante también la protección de las líneas eléctricas aéreas que cruzan la explotación, garantizando el funcionamiento y el acceso a las torres que las sustentan para su mantenimiento.

4.11.1 MÉTODO DE EXPLOTACIÓN

En toda la explotación se ejecutará una explotación por banqueo, extrayendo el mineral existente en la plaza de cantera hasta alcanzar la cota final.

Zona 1

En toda esta zona tendremos frentes compuestos de uno o más bancos, en función de la altura del frente en cada momento de la explotación, ya que el espesor variable de la capa de mineral a extraer así lo aconseja y se considera lo más adecuado técnica y económicamente, como viene demostrando la explotación de la cantera.

La cota mínima a alcanzar en la Zona 1 será de 540 metros, ya que en los dos puntos donde se ha llegado a los 535 metros, denominadas Relleno 1 y 3 no se seguirá profundizando, sino que se rellenarán esos huecos hasta la cota 540 metros, que será la definitiva.

En la parte occidental de la Zona 1 de la cantera, el método de explotación consistirá en una excavación por franjas sucesivas de orientación SO-NE y de avance hacia el sur con 1 ó 2 bancos, según sea preciso.

En la parte oriental de la Zona 1 se avanzará igualmente con bancos descendentes, en número de 3 a 4, ya que aquí también tenemos una diferencia de cota variable entre la superficie actual y la cota final de 540 metros. Aquí el avance será en dirección SO desde el límite de la cantera hacia la pista que atraviesa la cantera de sur a norte. Esta pista irá siendo rebajada hasta la cota 540 gradualmente, de norte a sur a fin de que siga cumpliendo su función de bajada desde la parte de acceso, más elevada hacia la zona de trabajo.

Zona 2

Esta zona se explotará mediante avance hacia el este de un frente de 75 metros de anchura media, de orientación N-S, con varios bancos en número creciente según se avanza hacia el este.

4.11.2 MÉTODO DE ARRANQUE, CARGA Y TRANSPORTE

El arranque se realizará siempre por encima del nivel freático, lo cual queda garantizado por los resultados obtenidos en los trabajos de explotación previos, en los que siempre se ha mantenido la cota mínima por encima de dicho nivel. Para garantizar este punto, se cubrirán las dos zonas puntuales donde se alcanza la cota 535 hasta la cota 540, que será la cota final de excavación, como hemos explicado.

En las labores de arranque y carga, se emplean medios estrictamente mecánicos, consistentes en: máquinas retroexcavadoras y palas cargadoras, asistidas en el transporte por camiones y dúmperes. También se dispone de una cisterna para el riego de caminos y accesos en la medida en que sea necesario. El arranque del mineral lo realiza la retroexcavadora desde el nivel superior del banco de trabajo, lo que permite un talud de trabajo vertical, con una altura máxima de banco de 4,00 metros.

El material arrancado se carga en camiones y dúmperes con destino al punto de consumo o bien hacia las instalaciones de tratamiento de mineral que la sociedad titular posee en la carretera a Embid de la Ribera. Puntualmente se cribará parte del material en la cantera mediante el uso de un equipo móvil.

Los rechazos procedentes del mineral extraído serán destinados a su vertido y extendido en el hueco de explotación final.

4.11.3 INTEGRACIÓN CON LOS TRABAJOS DE RESTAURACIÓN

Considerando la geometría del volumen de excavación, la superficie afectada, y considerando el dilatado período de tiempo durante el cual se va a llevar a cabo la explotación, se considera que es obligado realizar de manera simultánea las labores de restauración y de explotación. No obstante, se han de tener en cuenta, a la hora de compaginar ambos tipos de labor de extracción y restauración, los necesarios criterios de tipo operativo, debido fundamentalmente a la necesidad de disponer de un área que permita el correcto y seguro desenvolvimiento de la maquinaria, y poder dar salida al material extraído.

Los taludes de excavación resultantes tendrán una altura variable, de hasta 20 metros a lo largo de la parte sur y sureste del hueco en la Zona 1, y de hasta 14 metros en el límite oriental en la Zona 2. Serán todos remodelados para que adopten una pendiente de 27°, que garantice la estabilidad del terreno, que no dificulte la revegetación de la superficie afectada en la fase de restauración y que facilite además la integración con el entorno.

4.12 DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA EXPLOTACIÓN

Los parámetros básicos en los que se sustenta el diseño de la explotación son los siguientes:

ZONA 1

Longitud media del frente	100,00 m
Profundidad media de excavación	11,00 m
Potencia media de horizonte edáfico	0,00 m
Potencia media de material no apto	0,00 m
Potencia media de mineral a extraer	11,00 m
Altura máxima del banco de trabajo	4,00 m

ZONA 2

Longitud media del frente	80,00 m
Profundidad media de excavación	9,70 m
Potencia media de horizonte edáfico	0,20 m
Potencia media de material no apto	1,50 m

Potencia media de mineral a extraer	8,00 m
Altura máxima del banco de trabajo	4,00 m

4.13 ESTÉRILES, MATERIAL DE RECHAZO Y TIERRA VEGETAL

Teniendo en cuenta la naturaleza del recurso a explotar y el uso a que se destina, además de la experiencia acumulada en la extracción de áridos en la cantera de la cual procede la reclasificación, se sabe que el aprovechamiento medio del mineral extraído es del 80%. Por tanto, se generará un volumen de un 20% de material de rechazo que deberá ser acopiado para ser posteriormente extendido en los trabajos de restauración. En la Zona 2, además del rechazo, también se generará un volumen de material de montera, que será también acopiado para su uso en la restauración del hueco en esta zona.

En total, teniendo en cuenta los cálculos de volúmenes totales de materiales efectuados anteriormente, y el ratio de aprovechamiento del material, se generarán las siguientes cantidades de tierra vegetal y de material de rechazo:

- *Material de rechazo (total ambas zonas):* **146.858 m³**
- *Tierra vegetal (Zona 2):* **1.699 m³**
- *Montera (Zona 2):* **12.744 m³**

La tierra vegetal retirada en la Zona 2 se depositará en un cordón perimetral, de altura no superior a 1,50 metros, dispuesto a los laterales de la superficie en explotación.

El material de rechazo puede ir acopiándose en el hueco a medida que se va generando, junto a los laterales para evitar su interferencia con las labores de explotación, en el caso de realizar un tratamiento con planta móvil. Al estar separado de la tierra vegetal también se evitará su mezcla accidental. El rechazo generado en la planta de tratamiento se acopiará allí para después ser transportado a la cantera para los trabajos de restauración, en función de las necesidades en cada momento.

Los acopios de material estéril nunca se mantendrán durante más de tres años sin ser utilizados para las labores de restauración.

4.14 FASES DEL PROYECTO. VIDA Y RITMO DE LA EXPLOTACIÓN. RATIOS

La extracción del recurso se ha planificado en **3 fases**. Las dos primeras se corresponden con la superficie de la Zona 1, dividida en dos partes aproximadamente iguales de unas 3,35 hectáreas cada una. La tercera fase se corresponde con el total de la Zona 2, de unas 0,85 hectáreas de extensión.

Los **ritmos de extracción** anuales de mineral, estéril y tierra vegetal se corresponden con los ritmos de explotación actuales en la cantera «JESÚS DEL MONTE», según se desprende de los sucesivos Planes de Labores ya presentados y aprobados hasta la fecha.

Manteniendo los ritmos de explotación actual, la superficie explotable (Zona 1 + Zona 2) quedará completada en **24 años**, al ritmo de explotación actual. Los ritmos medios aproximados de extracción anual serán los siguientes:

ZONA 1	
Mineral (bruto):	30.000 m ³ /año
Estéril:	6.000 m ³ /año
Montera:	0 m ³ /año
Tierra vegetal:	0 m ³ /año
ZONA 2	
Mineral (bruto):	30.000 m ³ /año
Estéril:	6.000 m ³ /año
Montera:	4.280 m ³ /año
Tierra vegetal:	566 m ³ /año

A partir de estos datos, tenemos que los **ratios** de estéril y tierra vegetal respecto del volumen de mineral serán, aproximadamente:

Estéril (general):	1/5
Tierra vegetal (Zona 2):	1/7

Para poder delimitar las fases de la explotación sobre el terreno, se ha dividido la superficie de extracción en un total de 3 áreas que ocuparán superficies variables en función de si se hallan en la Zona 1 o la Zona 2.

La delimitación de dichas áreas, en coordenadas UTM, es la siguiente:

FASE 1 (2,88 ha)					
PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
1	612943,10	4577261,56	23	612924,24	4577016,54
2	612915,63	4577241,84	24	612941,92	4577019,48
3	612893,95	4577226,27	25	612959,63	4577023,81

4	612874,25	4577212,14	26	612983,38	4577026,78
5	612852,70	4577196,67	27	612987,90	4577025,93
6	612860,71	4577184,43	28	613008,13	4577062,10
7	612866,93	4577167,62	29	613008,46	4577080,83
8	612869,51	4577163,39	30	613004,65	4577095,35
9	612879,54	4577151,05	31	613004,07	4577105,22
10	612884,42	4577141,70	32	613007,02	4577117,20
11	612887,84	4577130,06	33	613010,15	4577124,58
12	612890,52	4577125,29	34	613019,30	4577149,13
13	612892,82	4577117,32	35	613029,94	4577176,34
14	612892,33	4577111,43	36	613035,96	4577194,80
15	612892,62	4577107,75	37	613037,51	4577206,47
16	612896,71	4577092,48	38	613034,10	4577216,40
17	612899,31	4577086,11	39	613030,12	4577223,78
18	612904,94	4577079,06	40	613012,78	4577240,42
19	612911,85	4577065,79	41	613006,98	4577254,17
20	612910,82	4577052,14	42	613000,69	4577252,72
21	612909,57	4577036,75	43	612973,42	4577253,04
22	612909,36	4577021,24			

FASE 2 (3,84 ha)

<u>PUNTO</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>PUNTO</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>
1	613042,68	4577333,14	27	613061,49	4577084,31
2	613018,33	4577315,62	28	613069,40	4577080,86
3	612997,96	4577300,96	29	613088,10	4577078,61
4	612999,05	4577286,54	30	613113,70	4577075,86
5	613005,19	4577258,40	31	613135,13	4577073,07
6	613012,78	4577240,42	32	613157,25	4577087,66
7	613030,12	4577223,78	33	613175,28	4577091,30
8	613037,51	4577206,47	34	613199,56	4577093,12
9	613036,94	4577199,38	35	613207,66	4577100,82
10	613029,94	4577176,34	36	613216,77	4577115,73
11	613022,54	4577157,43	37	613224,49	4577132,62
12	613014,81	4577137,58	38	613230,07	4577152,09
13	613010,15	4577124,58	39	613211,27	4577159,73

14	613007,02	4577117,20	40	613209,82	4577183,25
15	613004,07	4577105,22	41	613196,41	4577221,96
16	613004,65	4577095,35	42	613186,24	4577243,56
17	613008,46	4577080,83	43	613173,58	4577257,25
18	613008,13	4577062,10	44	613148,70	4577253,01
19	612987,90	4577025,93	45	613131,76	4577249,59
20	613022,25	4577019,48	46	613124,40	4577250,29
21	613024,44	4577034,85	47	613113,57	4577253,36
22	613028,48	4577050,79	48	613100,19	4577258,77
23	613036,00	4577065,73	49	613088,37	4577264,31
24	613047,46	4577081,71	50	613078,59	4577270,91
25	613052,27	4577085,09	51	613055,07	4577302,11
26	613056,29	4577085,87	52	613045,89	4577331,58

La Fase 3 y última se corresponde con el perímetro de la Zona 2, cuyo perímetro queda definido por las coordenadas y la superficie descritas en el apartado 1.3.2.1.

Finalmente, y teniendo en cuenta los datos referidos hasta aquí, se calcula que los ritmos de extracción, y de ocupación de superficie en concepto de explotación/restauración por cada fase programada, son los detallados a continuación.

RITMOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

FASE	SUPERFICIE (ha)	MINERAL BRUTO (m ³)	AÑOS
1	2,88	249.599	8,3
2	3,84	376.640	12,4
3	0,85	108.055	3,4

La evolución en el tiempo de los parámetros descritos, así como la programación de los trabajos, puede verse condicionada por la coyuntura del mercado, por las características de la ejecución de la obra a que se destine el mineral, así como de otros imprevistos que se pudiesen presentar.

4.15 MAQUINARIA E INSTALACIONES

La sociedad ÁRIDOS Y HORMIGONES CORTÉS, S.L., dispone de maquinaria móvil de diversos tipos, que actualmente utiliza en las labores de extracción minera y transporte en los derechos mineros de los que es titular y explotador, así como en las instalaciones de tratamiento de áridos.

Asimismo, se cuenta con empresas subcontratadas, en función de las necesidades, las cuales utilizan equipos de similares características para la extracción del mineral.

Todos los operarios de maquinaria móvil deberán estar en posesión de la correspondiente autorización como operador/conductor, expedida por el Servicio Provincial de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial de Zaragoza.

4.15.1 MAQUINARIA DE ARRANQUE Y CARGA

El arranque y carga del mineral se llevará a cabo únicamente por medios mecánicos, siendo la maquinaria a utilizar la siguiente:

DESCRIPCIÓN, MARCA Y MODELO	POTENCIA (kW)
Retroexcavadora CATERPILLAR 330 BL	165
Retroexcavadora LIEBHERR A 904 C LITRONIC	99
Pala cargadora NEW HOLLAND W190	169

4.15.2 MAQUINARIA DE TRANSPORTE

El transporte se efectuará por camiones y camiones dúmper, que serán cargados directamente por la maquinaria de arranque en el frente o por pala cargadora desde los acopios.

Se dispone de varias unidades del tipo siguiente:

DESCRIPCIÓN, MARCA Y MODELO	POTENCIA (kW)
Camión dúmper MAN 41.414 VFC	301

4.15.3 MAQUINARIA DE TRATAMIENTO DE MINERAL

Para llevar a cabo el tratamiento del mineral en la explotación, consistente en clasificar los materiales por tamaños y/o de moler los fragmentos de mayor tamaño para obtener los tamaños adecuados, la empresa cuenta con los siguientes equipos móviles:

DESCRIPCIÓN, MARCA Y MODELO
Criba móvil FINLAY 393

4.15.4 OTRA MAQUINARIA

La explotación de la cantera actualmente se está ejecutando, además de por la sociedad titular, por una empresa subcontratada para los trabajos de arranque, carga y transporte de mineral, que dispone de maquinaria propia de tipo similar a la descrita anteriormente.

**PARTE II: MEDIDAS PREVISTAS PARA LA
REHABILITACIÓN DEL ESPACIO NATURAL
AFECTADO POR LA EXPLOTACIÓN**

5 REMODELADO DEL TERRENO

5.1 RELLENO CON MATERIALES PROPIOS DE LA EXPLOTACIÓN

Como resultado de los trabajos de explotación en la concesión, se han venido generando dos tipos de materiales no aptos para su aprovechamiento minero: en primer lugar, se acumula tierra vegetal proveniente de los trabajos de desmonte previo; asimismo, la extracción del mineral ocasiona la generación de material de rechazo. Estos materiales serán empleados en la rehabilitación del hueco generado por la actividad minera.

A continuación pasamos a describir estos aspectos con más detalle.

5.1.1 TIERRA VEGETAL

Actualmente no existen acopios de tierra vegetal en la explotación. Tan sólo se dispone de la tierra vegetal que resulte de la actividad extractiva en la Zona 2, que corresponde a la Fase 3 de la explotación, por un lado, y de la que resulte del decapado previo de la zona situada entre el talud sureste y el hospital, ya que este talud será remodelado por descabezado del mismo hasta una pendiente de 27° y será preciso retirar previamente la cubierta de tierra vegetal. Esta tierra vegetal se acopiará para su utilización en los trabajos de restauración.

El resto de tierra vegetal necesaria será necesario ser traída desde el exterior en la cantidad suficiente para cubrir toda la superficie final restaurada.

Según los cálculos efectuados, se requerirá un total de **19.801 metros cúbicos** de tierra vegetal para la restauración de la parte correspondiente a la Zona 1, una vez tenido en cuenta los 2.903 metros cúbicos obtenidos del desmote de la parte superior del talud sureste. Este material será traído de los acopios existentes en las instalaciones de la empresa explotadora. En la Zona 2 se podrá cubrir la superficie remodelada con el propio material de la cobertera allí existente.

A continuación se indican una serie de recomendaciones para asegurar la óptima manipulación, conservación y utilización de la cobertera:

- Los acopios de tierra vegetal deberán ubicarse en lugares horizontales y preservados de la erosión hídrica y/o eólica, su pendiente deberá ser de unos 20° y su altura de 1,5 metros como máximo, de cara a conservar la estructura del suelo, evitar la compactación y la consiguiente pérdida de oxígeno que afecte a sus microorganismos de cara a favorecer la implantación de una cobertera vegetal.
- Manipular la tierra cuando esté seca (humedad inferior al 75 %) y minimizar el paso de maquinaria sobre ella para evitar su compactación.
- Depositarla en cordones.
- Cuando la tierra vaya a estar almacenada mucho tiempo (más de un año), se procederá a su estabilización mediante la siembra de una mezcla de especies gramíneas y leguminosas, con el fin de preservar su estructura, impedir la erosión hídrica y/o eólica, conservar su vida bacteriana y mantener su fertilidad.

5.1.2 ESTÉRILES

La relación entre lo aprovechable y lo extraído está en torno al 80%. Consecuentemente, se genera un volumen máximo de material estéril del 20% del total extraído. Estos estériles por sus características y a tenor del criterio del *Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras*, pueden considerarse como residuos mineros de carácter inerte.

Los estériles generados por la actividad extractiva de la empresa explotadora se acopiarán en la plaza de cantera y la altura de los acopios no sobrepasará la cota del terreno circundante, con lo cual se evitará el impacto visual producido por dicha escombrera.

Concretamente serán necesarios **129.203 metros cúbicos** de material para completar el remodelado de los taludes perimetrales, aparte de la parte correspondiente al talud sureste, ya que este será reducido a 27° por descabezado, operación que no es factible en el resto del perímetro del hueco minero.

5.2 APORTE DE MATERIALES EXTERNOS

Además de los estériles generados en la propia explotación, la empresa contempla la posibilidad de utilizar residuos inertes adecuados para el relleno del hueco generado por la actividad minera, siempre ajustándose a la legislación vigente en materia de residuos, de acuerdo con el Plan de Gestión de Residuos incluido en la Parte IV de este documento, al objeto de poder rellenar el hueco a

mayor cota final, si bien este proyecto se ha diseñado contemplando tan sólo el material a generar como rechazo, ya que la disponibilidad de material externo no está garantizada.

5.3 REMODELADO DE LA SUPERFICIE AFECTADA

Tenemos dos grandes tipos de superficie a restaurar: las superficies de forma relativamente plana, que a pesar de su irregularidad son de pendiente en general insignificante o nula, y los taludes perimetrales que rodean todo el hueco actual, marcadamente verticales. Dentro de las superficies planas tenemos dos partes diferenciadas por su cota actual y final: la plaza de cantera, tanto en la Zona 1 como en la Zona 2, y las zonas llanas elevadas, afectadas por la explotación pero no sujetas a la extracción de material adicional, que se hallan fuera del perímetro de las zonas explotables.

Pasamos a describir estas superficies y su remodelación con más detalle.

5.3.1 TALUDES PERIMETRALES

En total, tenemos **42.557 metros cuadrados** de taludes perimetrales.

En la Zona 1 tenemos por un lado el talud sureste, que es el único que puede avanzarse y cuyo límite de avance es la distancia de protección de la línea eléctrica que discurre entre este talud y el límite del recinto del hospital, formando un ángulo con éste. Este material, como hemos comentado anteriormente, será únicamente utilizado para remodelar este talud por el método de descabezado, lo

cual permite un mínimo uso de maquinaria y de movimiento de tierras, consiguiendo un **talud final de 27°** y para remodelar el resto de taludes perimetrales del hueco generado en la Zona 1. El perímetro del avance necesario queda definido por las siguientes coordenadas (UTM ETRS 89, Huso 30):

AVANCE TALUD SURESTE POR DESCABEZADO

<u>PUNTO</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>PUNTO</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>
1	613288,25	4577217,75	24	613182,34	4577035,78
2	613281,96	4577203,20	25	613187,06	4577039,30
3	613270,03	4577189,78	26	613205,91	4577050,50
4	613263,15	4577181,46	27	613230,38	4577065,05
5	613254,84	4577174,01	28	613247,42	4577075,17
6	613245,99	4577170,67	29	613252,83	4577078,38
7	613237,94	4577165,01	30	613259,94	4577082,60
8	613231,36	4577155,76	31	613272,68	4577090,17
9	613226,31	4577138,33	32	613291,74	4577101,48
10	613222,35	4577123,59	33	613298,58	4577105,55
11	613217,58	4577113,17	34	613305,26	4577109,51
12	613212,09	4577104,51	35	613311,08	4577115,90
13	613199,71	4577090,55	36	613319,03	4577134,15
14	613194,68	4577088,10	37	613318,65	4577144,36
15	613181,64	4577088,98	38	613310,07	4577164,08
16	613174,61	4577088,22	39	613308,45	4577173,22
17	613160,18	4577086,97	40	613308,86	4577177,29
18	613147,89	4577080,08	41	613315,08	4577184,42
19	613136,36	4577064,66	42	613316,93	4577187,47
20	613121,84	4577045,26	43	613316,50	4577191,19
21	613117,80	4577021,66	44	613312,64	4577199,24
22	613125,05	4577002,74	45	613308,03	4577205,57
23	613156,75	4577022,76	46	613298,05	4577214,93



Avance del talud sureste para su descabezado

La superficie delimitada por estas coordenadas es de **14.514 metros cuadrados**, que no se consideran como explotación por las razones expuestas, ya que será un material utilizado únicamente para remodelado. Según los cálculos efectuados detallados en el apartado 4.2, se obtendrá un volumen sobrante de **122.976 metros cúbicos** como resultado de esta operación de descabezado. Este material se utilizará para su extendido sobre la superficie de plaza de cantera que se vaya generando a la cota final de 540 metros y se guardará parte para la restauración de la Zona 2, que es deficitaria en este sentido como veremos más adelante.

Por otro lado tenemos **28.043 metros cuadrados** de taludes en el resto del perímetro de la superficie explotable en la Zona 1, que es necesario construir y que para ello se requiere un total de **129.203 metros cúbicos**.

Los taludes perimetrales se irán reconstruyendo simultáneamente a la extracción de mineral, conforme se vaya dejando superficie en su estado final, y tendrán todos ellos una **pendiente final de 27°**.

Es por esto que los 129.203 metros cúbicos necesarios se suministrarán del estéril que se vaya generando como consecuencia del avance de la extracción de áridos, que como hemos descrito en el apartado 4.2, es un volumen total de 125.248 metros cúbicos en la Zona 1, por lo cual será suficiente, siendo necesaria una pequeña cantidad que será obtenida del estéril que actualmente se halla acopiado en las instalaciones fijas de tratamiento.

Los taludes perimetrales de la Zona 2 ocupan una superficie de **6.002 metros cuadrados** y requieren un total de **35.489 metros cúbicos** de material, que será suministrado a partir del estéril generado en esta zona, que supone una cantidad de **21.611 metros cúbicos**. El material necesario para completar el remodelado, **13.878 metros cúbicos**, será suministrado con parte del material sobrante del descabezado del talud sureste, que previamente se habrá acopiado junto a la superficie explotable de la Zona 2 o bien se proveerá mediante aporte externo, en caso de que se hubiese usado todo el sobrante para extenderlo en la plaza de cantera.

5.3.2 SUPERFICIES PLANAS

En primer lugar tenemos, en la Zona 1, un total de **60.742 metros cuadrados** de plaza de cantera resultante, a cota 540 metros, una vez descontado lo necesario para los taludes perimetrales.

Teniendo en cuenta el volumen sobrante del descabezado del talud sureste, se puede comprobar que se dispone de material suficiente para que, una vez extendido sobre toda la superficie de la plaza de cantera de la Zona 1, la cota final de esta sea de **541,79 metros**.

La plaza de cantera de la Zona 2 quedará a una acota media de **543 metros**, con una ligera pendiente en sentido oeste, con una extensión de **2.420 metros cuadrados**.

Las zonas llanas elevadas, representadas en color azul en el plano 15 de la cartografía adjunta, que se hallan fuera del perímetro explotable pero están afectadas por la actividad extractiva, ocupan una superficie de **4.784 metros cuadrados** la situada junto al límite norte de la cantera, y **8.260 metros cuadrados** la situada entre la Zona 1 y la Zona 2. La primera simplemente será suavizada para que encaje con el resto de la superficie restaurada. La segunda comprende parte de superficie llana y contiene una pequeña elevación con unos **8.525 metros cúbicos** de material que serán repartidos por toda esta superficie hasta conseguir un relieve suave e integrado con la restauración. También en esta superficie hay una torre correspondiente a la línea aérea de alta tensión que cruza la cantera de sur a norte. Parte del citado material se usará para modelar una pequeña rampa que permita un correcto acceso a la torre para su mantenimiento, arreglando la situación actual.

5.3.3 ZONAS DE RELLENO PREVIO

Previamente a los trabajos de remodelación anteriormente descritos, se rellenarán las zonas denominadas Relleno 1, 2 y 3, descritas en el capítulo 4, utilizando para ello el material de los dos acopios existentes, que será suficiente según los cálculos realizados, añadiendo además las acumulaciones dispersas de diversos tamaños que pueden observarse desperdigadas por toda la explotación.

Los Rellenos 1 y 3 quedarán a la misma cota que el resto de la plaza de cantera restaurada de la Zona 1, mientras que el Relleno 2 quedará a 548 metros de cota.

6 PROCESO DE REVEGETACIÓN

6.1 OBJETIVOS DE LA REVEGETACIÓN

El objetivo fundamental de la restauración de los terrenos en los que se desarrolla la actividad minera es conseguir una adecuada rehabilitación del medio natural afectado. La revegetación de estos terrenos previamente remodelados conseguirá implantar una cubierta vegetal de bajo crecimiento, pero densa, capaz de proteger al suelo de los procesos erosivos y de otros factores perjudiciales, como deslizamientos, temperaturas extremas, superficies de escorrentía, etc. También tiene como fin evitar la proliferación de polvo y mejorar la calidad paisajística del área a recuperar.

Tras el cese de la actividad se revegetará el terreno mediante siembra de una mezcla de semillas propias del entorno, produciéndose de este modo un rápido establecimiento de la cubierta vegetal.

6.2 LABORES DE PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE A REVEGETAR

Después de finalizada la explotación de la cantera, el desarrollo de cualquier tipo de cubierta vegetal se produce con dificultad por existir un sustrato inadecuado ya que las características físicas, químicas y biológicas del suelo original han sido alteradas. Esta situación obliga a la preparación del terreno con el objeto de acoger las plantaciones o siembras que se vayan a efectuar con posterioridad.

Por ello será necesaria la adición de tierras fértiles procedentes del acopio de tierra vegetal almacenada por la entidad explotadora, o bien de materiales procedentes de aportes externos si fuese preciso, que estén provistos del espectro de nutrientes y elementos traza esenciales para las funciones del suelo respecto de la revegetación.

La materia orgánica del suelo tiene efectos importantes en las características físicas y químicas de la superficie a recuperar. Esta materia, en caso de ser necesario, puede ser proporcionada a partir de una amplia variedad de fuentes (estiércol, turba, compost, etc.), además de la suministrada por la propia tierra vegetal.

6.3 EXTENDIDO DE LA TIERRA VEGETAL

Se extenderá una capa de tierra vegetal con un espesor mínimo de 20 centímetros sobre toda la superficie afectada, atendiendo a las siguientes normas:

- Las capas de suelo se extenderán de nuevo por orden de calidades de forma que no se inviertan los horizontes.
- Como norma de precaución se debe prohibir el paso de vehículos o maquinaria pesada sobre las tierras extendidas para evitar su compactación.
- Con el fin de mejorar el contacto entre las sucesivas capas de material y antes de instaurar la vegetación se escarificará la superficie mediante el paso de un ripper o escarificador.

6.4 SELECCIÓN DE ESPECIES PARA REVEGETACIÓN DEL ÁREA

Como resultado del remodelado del terreno afectado por las labores mineras se obtendrán dos tipos de superficies en las que se llevará a cabo la revegetación: las superficies planas (plaza de cantera y otras áreas) y los taludes. Ambos tipos de superficies se revegetarán utilizando una mezcla de semillas herbáceas y arbustivas adecuada a la zona en la que se ubica la explotación, asegurando de esta forma su adaptabilidad a las condiciones edáficas y climáticas del área a revegetar.

La utilización de especies leñosas en la revegetación asegura el éxito de las actuaciones por varias razones: enraízan más profundamente que las herbáceas, proporcionan mayor protección frente a los deslizamientos y escorrentía superficial, suponen una cubierta vegetal autosostenible en el tiempo y aportan mayor riqueza paisajística y ecológica.

La mezcla de semillas, con una proporción de 90% de herbáceas y 10% de leñosas, estará compuesta por las siguientes especies:

Herbáceas (90%):

- 5% *Agrostis desertorum*
- 5% *Agrostis stolonifera*
- 1% *Asphodelus fistulosus*

- 3% *Brachipodium phoenicoides*
- 10% *Cynodon dactylon*
- 44,5% *Festuca arundinacea*
- 20% *Lotus corniculatus*
- 1% *Lygeum spartium*
- 0,5% *Stipa tenacissima*
- 15% *Vicia sativa*

Leñosas (10%):

- 3,5% *Anthyllis cystisoides*
- 2% *Atriplex halimus*
- 1% *Dorycnium pentaphyllum*
- 1% *Moricandia arvensis*
- 1% *Rosmarinus officinalis*
- 1% *Thymus zygis*
- 0,5% *Ephedra fragilis*

Para las especies herbáceas autóctonas no contempladas en la siembra y que están presentes en el entorno de la explotación se considera que, debido a su carácter colonizador, se establecerán de manera rápida en la zona.

6.5 DESCRIPCIÓN DE LA SIEMBRA

6.5.1 SUPERFICIES LLANAS

Se realizará una siembra en surcos separados una distancia entre 17 y 18 cm, con una dosis de semillas de 200 kg/ha, siendo la época de siembra desde el mes de octubre hasta el mes de febrero.

Se utilizará la siembra mecanizada, la cual presenta las siguientes ventajas sobre la siembra a voleo:

- Ahorro de semilla entre el 30-50%.
- Uniformidad en la distribución de los surcos.
- Establecimiento de la profundidad de siembra según las necesidades.

Entre el extendido de tierra vegetal y la siembra se procurará que transcurra el mínimo tiempo posible para evitar la posible erosión, compactación o lixiviación de nutrientes del nuevo suelo.

6.5.2 TALUDES

Se utilizará la mezcla de semillas herbáceas y leñosas con una dosis de 250 kg/ha.

La siembra se efectuará mediante la técnica de la hidrosiembra, consistente en la proyección sobre el suelo de una mezcla líquida y homogénea compuesta por la mezcla de agua, semillas, mulch, estabilizadores de suelos y

fertilizantes orgánicos y/o minerales. Su aplicación se realiza desde una cuba móvil con bomba de presión y boquillas de distribución.

Las ventajas de utilización de esta técnica son las siguientes:

- Distribución uniforme de las semillas y fertilizantes.
- Establecimiento de la vegetación entre un 20% y un 25% más rápido que con una siembra manual.
- Alcanzar grandes alturas en taludes de difícil acceso.
- Sus mulch y fijadores ayudan a una protección temporal sobre la erosión.

Las fechas más adecuadas para la ejecución de la hidrosiembra coinciden con el otoño y comienzos del invierno, eludiendo periodos de lluvias torrenciales y temperaturas excesivamente bajas.

6.6 OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN DE MARRAS

La implantación de la nueva vegetación no queda concluida con la siembra propiamente dicha, sino que es necesario efectuar una serie de cuidados posteriores que garanticen el desarrollo adecuado de la misma, hasta que pueda mantenerse por sí sola.

Los cuidados mínimos que deben llevarse a cabo en este caso son:

- 1) Riego: Se efectuarán riegos posteriores para asegurar el mantenimiento de la vegetación durante el verano principalmente. El riego se

debe efectuar en las primeras horas de la mañana o las últimas de la tarde y nunca coincidiendo con días de fuertes vientos, para evitar una evaporación intensa del agua.

- 2) Abonado: en el caso de detectarse carencias nutricionales en los chequeos realizados sobre las áreas revegetadas, se efectuarán abonados de mantenimiento mediante fertilizantes inorgánicos de tipo N-P-K.
- 3) Reposición de mareas: En el caso de la aparición de zonas "calvas" se procederá a la resiembra de dichas zonas.

7 DESCRIPCIÓN DE OTRAS ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN

7.1 REHABILITACIÓN DE PISTAS MINERAS, ACCESOS Y ENTORNO AFECTADO

Las pistas mineras internas desaparecerán una vez extendido el material de relleno y remodelada la superficie de la zona afectada, ya que posteriormente a la explotación no serán necesarias.

El acceso de la maquinaria móvil a la explotación se realizará por los caminos existentes.

Se evitará la circulación de maquinaria y vehículos, así como su estacionamiento, en las zonas con vegetación natural no afectadas por la actividad minera.

Asimismo, se controlará, mediante riego, la suspensión de polvo en las operaciones de arranque, carga y transporte de materiales, así como el tránsito de vehículos y maquinaria, prestando especial atención a las plazas y pistas de rodadura.

7.2 MEDIDAS PARA EVITAR LA POSIBLE EROSIÓN

La escorrentía quedará mitigada por la pequeña pendiente de los taludes restaurados que disminuirán la velocidad y, por tanto, la capacidad erosiva de las láminas de agua.

La forma suave del relieve restaurado asegurará que las aguas superficiales discurren minimizando su efecto erosivo.

Se revegetará la superficie inmediatamente tras terminar los trabajos de relleno y remodelación. La presencia de vegetación implantada contribuirá a la protección del suelo frente a la acción de la escorrentía superficial y del viento.

Se simultanearán las tareas de restauración y explotación, procurando que la superficie descubierta sea la mínima posible, a fin de proteger ésta de la erosión.

7.3 PROTECCIÓN DEL PAISAJE

El aspecto estético es un elemento esencial en las tareas de rehabilitación de una superficie afectada por la actividad minera, ya que normalmente la morfología resultante presenta una apariencia artificial, con aristas y relieves que no tienen una continuidad natural con el paisaje circundante.

Se adoptarán las siguientes medidas a fin de proteger el elemento paisajístico en los terrenos afectados por la actividad:

- Se remodelará la superficie evitando la creación de aristas y otras formas artificiales, a fin de lograr una adecuada integración con la morfología del terreno circundante. Se crearán formas redondeadas en general en todos los taludes.
- En caso de paralización temporal de la explotación por un periodo superior a un año y sin perjuicio de que se vuelva a explotar la cantera, se procederá a ejecutar el Plan de Restauración.

- Se deberá restaurar y revegetar todas las superficies afectadas por la explotación minera, incluidas las zonas de acopio, plaza de cantera, etc.

8 ANTEPROYECTO DE ABANDONO DEFINITIVO DE LABORES

Al finalizar el aprovechamiento, cuando la entidad explotadora deba proceder a la rehabilitación y abandono definitivos de la explotación, presentará para su autorización ante la autoridad competente en materia de seguridad minera, un proyecto de abandono definitivo de labores en el que se justificarán las medidas adoptadas y a adoptar para garantizar la seguridad de las personas y bienes.

Una vez autorizado, con las modificaciones que en su caso estime la autoridad competente en materia de seguridad minera, la entidad explotadora ejecutará los correspondientes trabajos y, una vez finalizados, lo comunicará a la misma, solicitando la autorización de abandono definitivo de la explotación.

El abandono definitivo de los trabajos de explotación se realizará teniendo en cuenta las siguientes medidas:

- Una vez remodelado el terreno y terminada la revegetación de la superficie, la superficie afectada presentará una morfología suave y perfectamente estable desde un punto de vista geotécnico, que no entrará riesgo alguno para las personas que hagan uso de ella o circulen por los alrededores. Se obtendrán unos taludes perimetrales con una pendiente máxima de 27°.
- No quedará ningún acopio de materiales de rechazo por haber sido totalmente utilizados para el relleno del hueco minero. Tampoco

quedarán acopios de mineral aprovechable en el área afectada ni en su entorno.

- Se asegurará la limpieza de toda el área afectada por la explotación, así como su entorno, retirándose cualquier desecho derivado de la actividad o de los trabajos de restauración, incluyendo cualquier envase, trapo u otros desechos sólidos.

- Una vez concluida la restauración del espacio explotado se retirarán también todos los carteles y señales relativos a la explotación minera.

**PARTE III: MEDIDAS PREVISTAS PARA LA
REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INS-
TALACIONES ANEJOS A LA EXPLOTACIÓN**

9 INSTALACIONES Y SERVICIOS AUXILIARES

En los terrenos objeto de este Plan de Restauración no existirá en un principio instalación alguna, ya que los trabajos allí desarrollados, consistentes en el arranque, clasificación y trituración si procede de las gravas, se efectuarán sólo mediante la maquinaria móvil y la posibilidad de uso de plantas móviles de tratamiento.

Las instalaciones fijas de tratamiento y procesado de áridos de la empresa titular y explotadora se hallan situadas fuera de la explotación y a varios kilómetros de distancia y por tanto no se consideran parte de la misma.

Asimismo, tampoco se dispondrá de servicio auxiliar alguno y, por tanto, no se contemplan medidas de rehabilitación a este respecto por no ser necesarias.

PARTE IV: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

10 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El Plan de Gestión de Residuos mineros aquí descrito garantiza que los residuos producidos se gestionan de un modo que no suponga peligro para la salud de las personas y sin utilizar procesos o métodos que puedan dañar el medio ambiente y, en particular, suponer riesgos para el agua, el aire, el suelo, la fauna o la flora, sin causar molestias debidas al ruido o los malos olores y sin afectar negativamente al paisaje ni a lugares que representen un interés especial.

Asimismo, cumple los objetivos establecidos según el art. 17 del *Real Decreto 975, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras*.

10.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS GENERADOS

Los residuos mineros generados consisten en materiales de rechazo resultantes del proceso de extracción de gravas en la cantera. Estos materiales, a tenor de los criterios expuestos en el citado Real decreto 975/2009, se consideran residuos mineros inertes, ya que:

- No experimentan ninguna transformación física, química o biológica significativa.
- No son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente.
- No son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto, de forma que puedan provocar la contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana.

- La lixivialidad total, el contenido de contaminantes en ellos y la ecotoxicidad del lixiviado son insignificantes.
- No suponen riesgo para la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas.

Adicionalmente, como ya se ha mencionado, también se contempla la posibilidad de utilizar para el relleno materiales externos. Estos materiales serían en todo caso **residuos inertes adecuados**, procedentes de excedentes de excavación no aprovechados de tierras y piedras no contaminadas, declarados idóneos mediante autorización del Departamento competente en materia de medio ambiente, tal como establece la legislación vigente (código LER 17.01.04).

En cuanto al mantenimiento de la maquinaria utilizada, tanto para la explotación minera como para la restauración, se realizará en talleres y nunca dentro del perímetro de la cantera, por lo que no se generarán residuos (aceites, grasas, etc.) como consecuencia de dicho mantenimiento.

10.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD QUE GENERA LOS RESIDUOS Y TRATAMIENTO POSTERIOR DE LOS MISMOS

Los residuos se generarán como consecuencia de la actividad minera desarrollada en la Cantera «JESÚS DEL MONTE». Esta actividad consiste en la extracción, a cielo abierto y mediante bancos descendentes, de gravas. El arranque se realizará por medio de retroexcavadora, la carga con pala cargadora sobre ruedas o la propia retroexcavadora y el transporte con camiones volquetes.

Ya que el aprovechamiento del mineral extraído es de un 80%, se generará un volumen de material no apto o estéril, que será acumulado dentro del perímetro de la cantera y utilizado en el relleno del hueco generado por la actividad minera.

Este material no permanecerá, en ningún caso, acopiado durante más de tres años, ya que se pretende utilizarlos para la construcción de los taludes perimetrales de 27° de manera simultánea a las labores extractivas. Cabe señalar que parte de este material será generado en las instalaciones de tratamiento de la empresa titular, que luego transportará de nuevo a la explotación para su uso en la restauración de la cantera.

10.3 AFECCIONES AL MEDIO AMBIENTE Y A LA SALUD PÚBLICA DEL DEPÓSITO DE RESIDUOS. MEDIDAS PREVENTIVAS

Debido a la composición química de los residuos depositados en el hueco minero, no se prevén afecciones sobre el medio biótico ni sobre las aguas superficiales ni las subterráneas, ya que básicamente se deposita un material previamente extraído de la zona donde se va a depositar, con las mismas características físicas y químicas, tratándose además de un material definido como inerte.

En caso de recurrir al aporte de materiales externos, siempre se verificará que dichos materiales se ajustan a la categoría de residuos inertes adecuados y que disponen de su acreditación al efecto.

Si se observase cualquier derrame accidental de grasas o aceites de la maquinaria móvil, el suelto afectado será retirado y entregado a un gestor de residuos autorizado.

10.4 PROCEDIMIENTOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

En el caso de que se efectuasen rellenos en el hueco generado con materiales ajenos, se registrará y certificará el origen y naturaleza de los mismos, asegurando su compatibilidad medioambiental con el hueco en el que se van a depositar, y anotándose en un *Libro de Registro*. En este libro se contemplarán los seguimientos e inspecciones, así como cualquier suceso y/o actividad relacionadas con la gestión de los residuos mineros, y estará a disposición de la autoridad competente. Con este libro se garantizará la transmisión adecuada de información en caso de cambio de entidad explotadora.

Cuando la entidad explotadora rellene con residuos de procedencia no minera el hueco de explotación, se registrará y certificará, sin perjuicio de la normativa vigente de residuos, el origen y naturaleza de estos residuos, anotándose en el citado Libro de Registro.

**PARTE V: CALENDARIO DE EJECUCIÓN Y
COSTE ESTIMADO DE LOS TRABAJOS DE
REHABILITACIÓN**

11 CALENDARIO DE EJECUCIÓN

11.1 INTRODUCCIÓN

El Plan de Restauración debe extenderse a todas las superficies alteradas por la explotación –accesos, pistas interiores, áreas utilizadas para acopios de tierra vegetal, explotación, etc., incluyendo escarificado y aporte de tierra vegetal. Se restaurarán las zonas de paso y de ocupación temporal por la actividad de acuerdo con su estado original.

Las medidas de restauración expuestas a aplicar a todas las zonas afectadas, que en este caso son las siguientes:

- *Superficie sobre la que se realiza la extracción.*
- *Accesos a la zona de explotación.*

11.2 CALENDARIO DE EJECUCIÓN

En la tabla de la página siguiente se reflejan las actividades previstas y su distribución en el período de tiempo en que la explotación estará en marcha en la superficie explotable descrita en este documento; este período se extiende a lo largo de 39 años, al ritmo previsto, dividido en varias fases.

Una vez terminados los trabajos de explotación, las tareas de vigilancia ambiental se continuarán durante dos años más.

CALENDARIO DE EJECUCIÓN

ACTIVIDAD PREVISTA	FASE				
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>		
	AÑO 1-8	AÑO 9-20	AÑO 21-24	AÑO 25	AÑO 26
<i>EXPLOTACIÓN</i>	X	X	X		
<i>RETIRADA, ACOPIO Y MANTENIMIENTO DE HORIZONTE FERTIL</i>		X	X		
<i>RESTAURACIÓN DEL HUECO</i>	X	X	X		
<i>MODELIZACIÓN DEL TALUD FINAL</i>	X	X	X		
<i>REVEGETACIÓN</i>	X	X	X		
<i>LIMPIEZA GENERAL Y ABANDONO</i>			X		
<i>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL</i>	X	X	X	X	X

12 COSTE ESTIMADO DE LOS TRABAJOS DE REHABILITACIÓN

Para la obtención del coste de la restauración se han tenido en cuenta las siguientes áreas:

- *Restauración de superficies horizontales.*
- *Restauración de taludes finales.*
- *Vigilancia ambiental durante los dos años posteriores a la finalización de la restauración.*

Cada una de estas áreas se ha descompuesto en los conceptos correspondientes a las diversas *tareas unitarias* que se consideran precisas, cada una de las cuales con su coste unitario de ejecución.

12.1 PRECIOS UNITARIOS

Superficie horizontal

Nº	Ud.	Descripción	€
1,00	m ²	REMODELADO Y NIVELADO DE LA SUPERFICIE	0,80
1,00	m ²	EXTENDIDO DE LOS CORDONES DE TIERRA VEGETAL (ESPESOR 20 CM) CON TRACTOR AGRÍCOLA Y REPERFILADO DE LA MISMA.	0,16
1,00	m ²	ESCARIFICADO DEL SUSTRATO CON TRACTOR AGRÍCOLA.	0,06
1,00	m ²	ABONADO ORGÁNICO DEL SUSTRATO.	0,03
1,00	m ²	SIEMBRA MECANIZADA DE SEMILLAS DE CEBADA, CON UNA DENSIDAD DE 180 KG/HA.	0,21

Taludes

Nº	Ud.	Descripción	€
1,00	m ²	REMODELADO DE TALUDES (INCLINACIÓN 27°).	1,20
1,00	m ²	EXTENDIDO DE LOS CORDONES DE TIERRA VEGETAL (ESPESOR 20 CM) CON TRACTOR AGRÍCOLA Y REPERFILADO DE LA MISMA.	0,18
1,00	m ²	ESCARIFICADO DEL SUSTRATO CON TRACTOR AGRÍCOLA.	0,06
1,00	m ²	HIDROSIEMBRA CON MEZCLA DE SEMILLAS + MULCH + ESTABILIZADOR + ABONO	0,72
1,00	m ²	RIEGO.	0,03

Vigilancia ambiental

Nº	Periodicidad	Descripción	€
1,00	Mensual	INSPECCIONES DEL MEDIO	120

12.2 PRESUPUESTO PARA RESTAURACIÓN**Superficie horizontal**

Nº	Ud.	Descripción	€/Ud.	€
73.786	m ²	REMODELADO Y NIVELADO DE LA SUPERFICIE	0,16	59.028,80
73.786	m ²	EXTENDIDO DE LOS CORDONES DE TIERRA VEGETAL (ESPESOR 20 CM) Y REPERFILADO DE LA MISMA.	0,16	11.805,76
73.786	m ²	ESCARIFICADO DEL SUSTRATO CON TRACTOR AGRÍCOLA.	0,06	4.427,16

73.786	m ²	ABONADO ORGÁNICO DEL SUSTRATO.	0.03	2.213,58
73.786	m ²	SIEMBRA MECANIZADA DE SEMILLAS DE CEBADA, CON UNA DENSIDAD DE 180 KG/HA.	0,21	15.495,06

Taludes

Nº	Ud.	Descripción	€/Ud.	€
42.736	m ²	REMODELADO DE TALUDES (INCLINACIÓN 27º).	1,20	51.283,20
42.736	m ²	EXTENDIDO DE LOS CORDONES DE TIERRA VEGETAL (ESPESOR 20 CM) Y REPERFILADO DE LA MISMA.	0,18	7.692,48
42.736	m ²	ESCARIFICADO DEL SUSTRATO CON TRACTOR AGRÍCOLA.	0,06	2.564,16
42.736	m ²	HIDROSIEMBRA CON MEZCLA DE SEMILLAS + MULCH + ESTABILIZADOR + ABONO	0.72	30.769,92
42.736	m ²	RIEGO.	0,03	1.282,08

Vigilancia ambiental

Nº	Periodicidad	Descripción	€/Ud.	€
24,00	Mensual	INSPECCIONES DEL MEDIO	120	2.880,00

Por tanto el presupuesto total de ejecución de los trabajos de rehabilitación de la superficie afectada es:

Coste de restauración	189.442,20 €
Gastos generales (13%)	24.627,49 €

Subtotal	214.069,69 €
IVA (21%)	44.954,63 €
TOTAL	259.024,32 €

No se incluye el beneficio industrial por la ejecución por contrata de los trabajos de restauración, puesto que los mismos serán realizados por la propia empresa titular y explotadora del derecho minero.

El presupuesto total de la restauración del terreno asciende a la cantidad de:

**DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MIL VEINTICUATRO EUROS
CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS DE EURO**

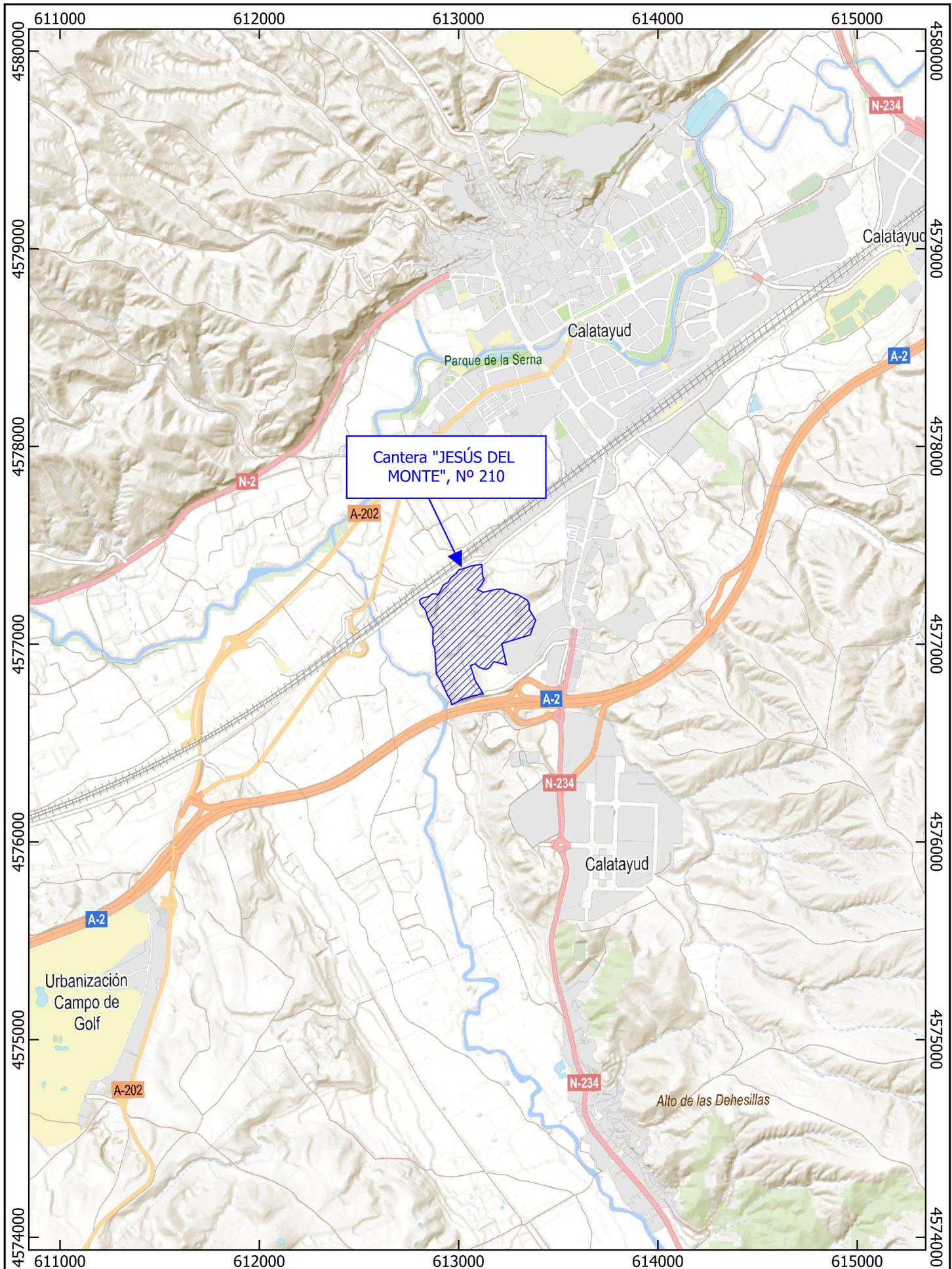
Zaragoza, mayo de 2023

Fdo.: Jesús M^a Fernández Estévez
INGENIERO TÉCNICO DE MINAS

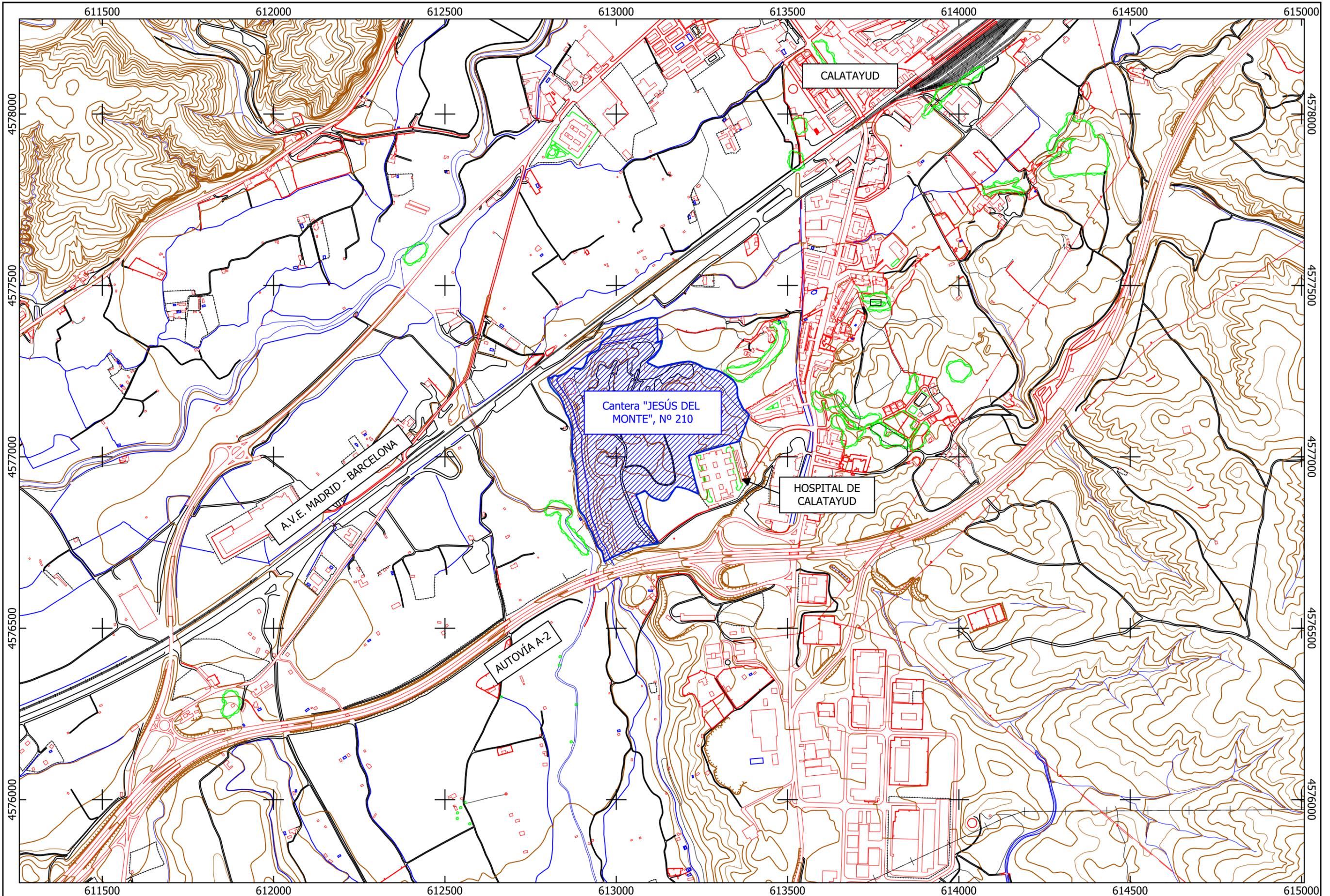
PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

- P.1 – SITUACIÓN
- P.2 – TOPOGRÁFICO GENERAL
- P.3 – ORTOFOTO GENERAL
- P.4 – PARCELARIO
- P.5 – MODELO ESTADO ACTUAL S-N
- P.6 – MODELO ESTADO ACTUAL N-S
- P.7 – TOPOGRÁFICO ESTADO ACTUAL
- P.8 – SUPERFICIE EXPLOTABLE
- P.9 – TOPOGRÁFICO INICIAL ZONA 1
- P.10 – TOPOGRÁFICO INICIAL ZONA 2
- P.11 – TOPOGRÁFICO FINAL ZONA 1
- P.12 – TOPOGRÁFICO FINAL ZONA 2
- P.13 – PERFILES LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL
- P.14 – FASES DE LA EXPLOTACIÓN
- P.15 – SUPERFICIES DE RESTAURACIÓN
- P.16 – TOPOGRÁFICO RESTAURADO ZONA 1
- P.17 – TOPOGRÁFICO RESTAURADO ZONA 2
- P.18 – PERFILES DE TALUDES RESTAURADOS



PROMOTOR: ÁRIDOS Y HORMIGONES CORTÉS, S.L.	PROYECTO: CANTERA "JESÚS DEL MONTE", Nº 210	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SITUACIÓN				
expromin, s. l. Pº Mª Agustín, 62 - 50004 Zaragoza - Tlf 976404475	EL INGENIERO TÉCNICO DE MINAS: Fdo.: Jesús Mª Fernández Estévez	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="986 2085 1145 2136"> ESCALA: 1:25.000 </td> <td data-bbox="1145 2085 1560 2136"> FECHA: MAYO 2023 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="986 2136 1145 2197"> FORMATO: A4 </td> <td data-bbox="1145 2136 1560 2197"> Nº PLANO: 1 </td> </tr> </table>	ESCALA: 1:25.000	FECHA: MAYO 2023	FORMATO: A4	Nº PLANO: 1
ESCALA: 1:25.000	FECHA: MAYO 2023					
FORMATO: A4	Nº PLANO: 1					



expromin, s. l.
 Pº Mª Agustín, 62 - 50004 Zaragoza - Tlf 976404475

EL INGENIERO TÉCNICO DE MINAS:
 Fdo.: Jesús Mº Fernández estévez

PROMOTOR:
ÁRIDOS Y HORMIGONES CORTÉS, S.L.

PROYECTO:
 Cantera "JESÚS DEL MONTE",
 Nº 210

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
**TOPOGRÁFICO
 GENERAL**

ESCALA:
1:10.000
 PROYECCIÓN:
 UTM ETRS 89 H30

FECHA:
MAYO 2023
 FORMATO:
 A3
 Nº PLANO:
 2



expromin, s. l.
 Pº Mª Agustín, 62 - 50004 Zaragoza - Tlf 976404475

EL INGENIERO TÉCNICO DE MINAS:
 Fdo.: Jesús Mª Fernández estévez

PROMOTOR:
ÁRIDOS Y HORMIGONES CORTÉS, S.L.

PROYECTO:
 Cantera "JESÚS DEL MONTE",
 Nº 210

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
**ORTOFOTO
 GENERAL**

ESCALA:
 1:10.000
 PROYECCIÓN:
 UTM ETRS 89 H30

FECHA:
 MAYO 2023
 Nº PLANO:
 3



expromin, s. l.
 P° M° Agustín, 62 - 50004 Zaragoza - Tlf 976404475

EL INGENIERO TÉCNICO DE MINAS:
 Fdo.: Jesús M° Fernández estévez

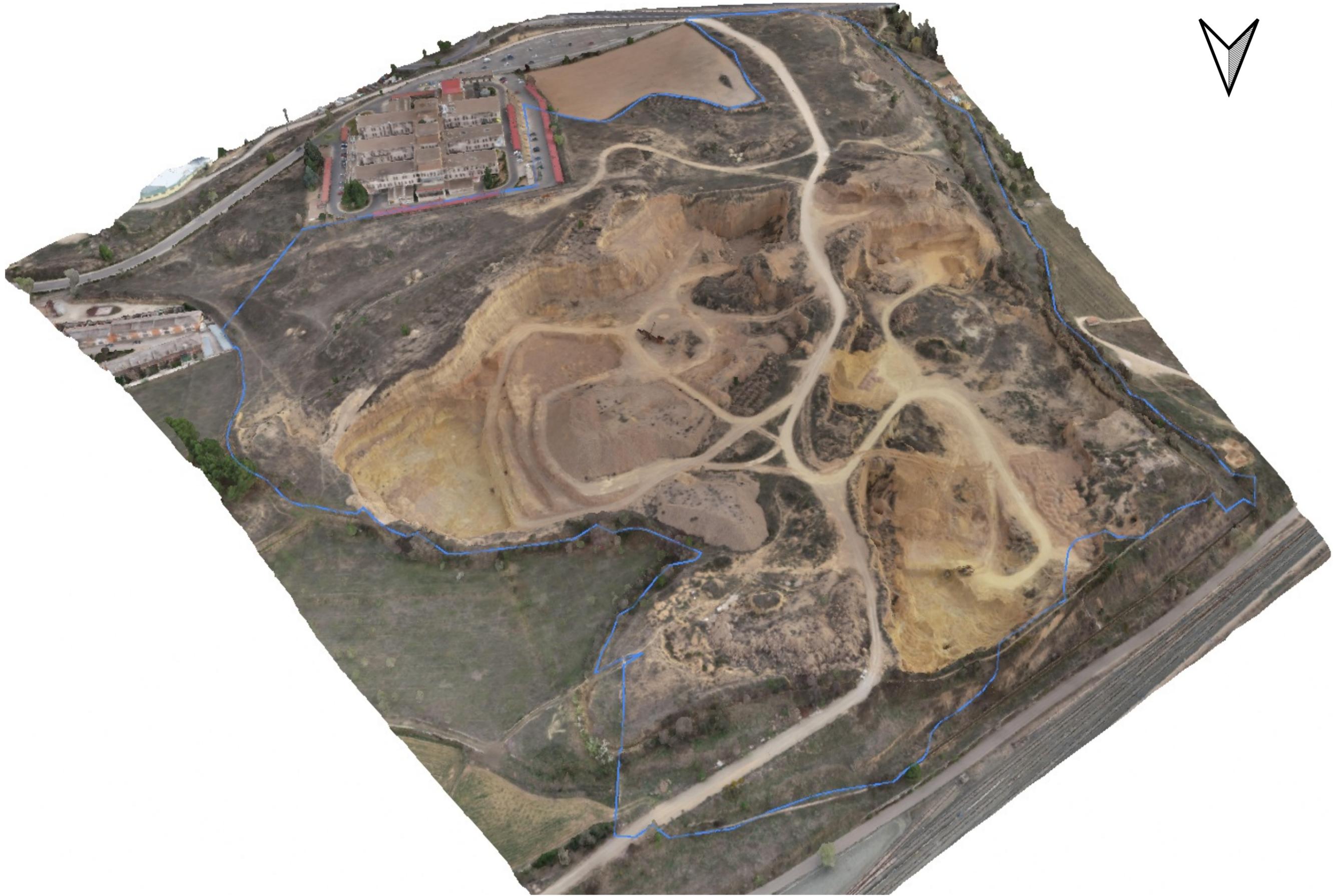
PROMOTOR:
 ÁRIDOS Y HORMIGONES CORTÉS, S.L.

PROYECTO:
 Cantera "JESÚS DEL MONTE",
 Nº 210

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
 MODELO
 ESTADO ACTUAL (S-N)

ESCALA:
 S/E
 PROYECCIÓN:
 CÓNICA (PdV S-N)

FECHA:
 MAYO 2023
 FORMATO:
 A3
 Nº PLANO:
 5



expromin, s. l.
P° M° Agustín, 62 - 50004 Zaragoza - Tlf 976404475

EL INGENIERO TÉCNICO DE MINAS:
Fdo.: Jesús M° Fernández estévez

PROMOTOR:
ÁRIDOS Y HORMIGONES CORTÉS, S.L.

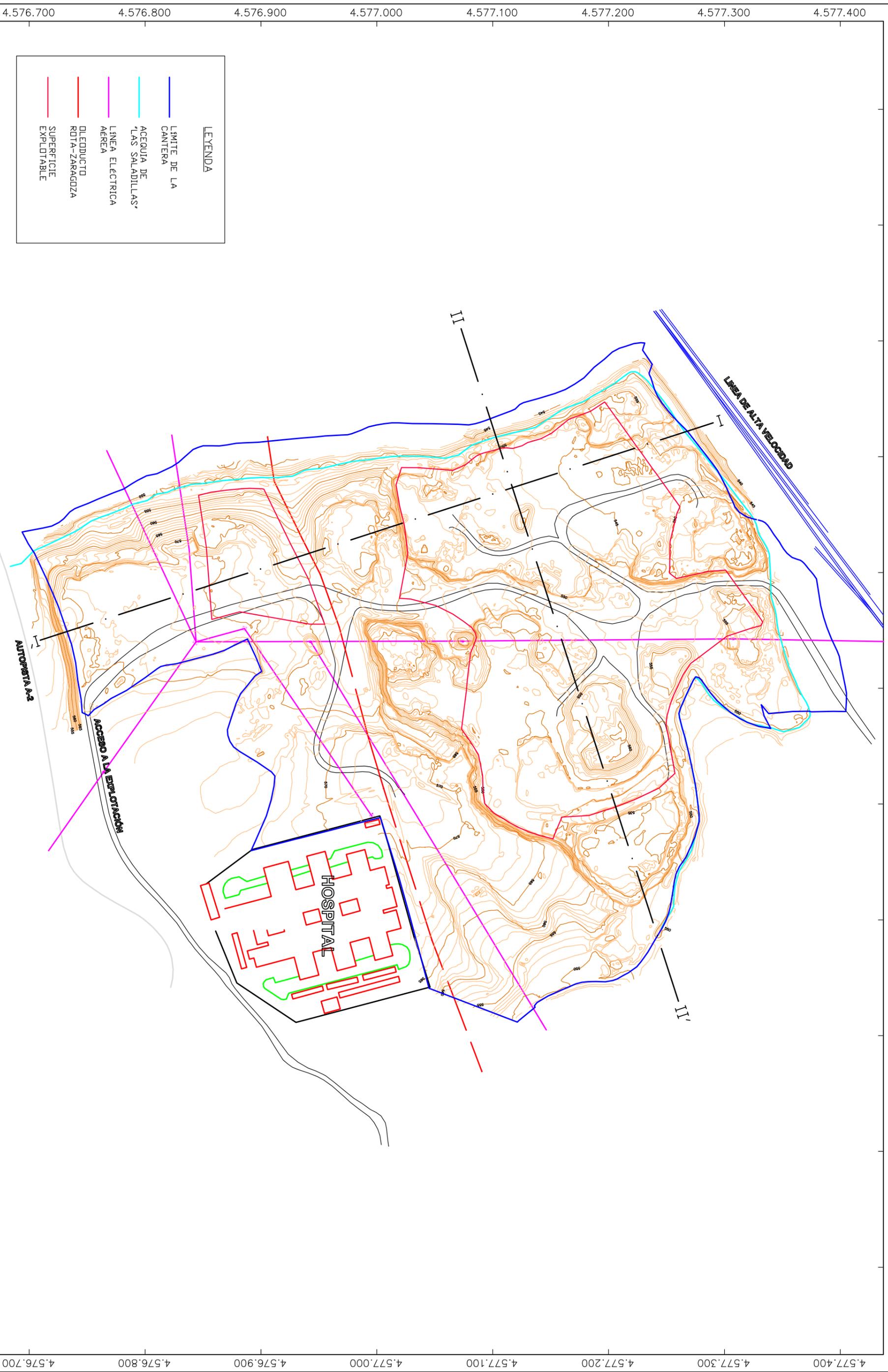
PROYECTO:
Cantera "JESÚS DEL MONTE",
Nº 210

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
**MODELO
ESTADO ACTUAL (N-S)**

ESCALA: S/E
PROYECCIÓN: CÓNICA (PdV N-S)

FECHA: MAYO 2023
FORMATO: A3
Nº PLANO: 6

LEYENDA	
	LÍMITE DE LA CANTERA
	ACEQUIA DE 'LAS SALADILLAS'
	LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA
	DLEODUCTO ROTA-ZARAGOZA
	SUPERFICIE EXPLOTABLE

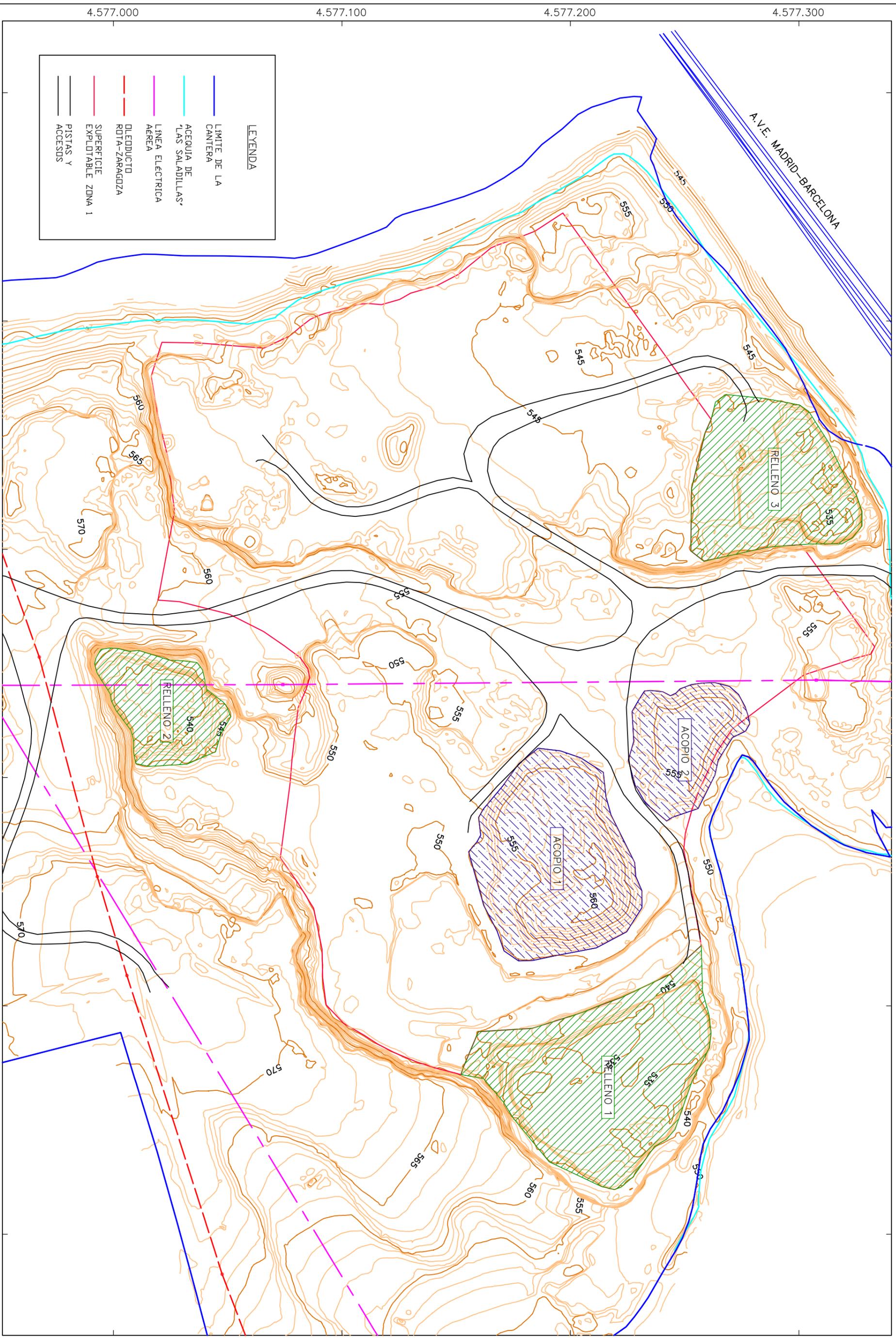


	EL INGENIERO TÉCNICO DE MINAS:	PROYECTOR:	PROYECTO:	DESIGNACIÓN DEL PLANO:	ESCALA:	FECHA:
	Fdo. JESÚS M. FERNÁNDEZ ESTÉVEZ	ÁRIDOS Y HORMIGONES CORTÉS, S.L.	Cantera 'JESÚS DEL MONTE', Nº 210	TOPOGRÁFICO ESTADO ACTUAL	1:3.000 UTM ETRS 89 H30	MAYO 2023 A3 Nº PLANO: 7



A.V.E. MADRID-BARCELONA

LEYENDA	
	LIMITE DE LA CANTERA
	ACEQUIA DE "LAS SALADILLAS"
	LINEA ELECTRICA AEREA
	OLEODUCTO ROTA-ZARAGOZA
	SUPERFICIE EXPLOTABLE ZONA 1
	PISTAS Y ACCESOS



ARIDOS Y HORMIGONES CORTÉS, S.L.

 Tel: 909 404 478

EL INGENIERO TÉCNICO DE MINAS:

 Fco. JESÚS M. FERNÁNDEZ ESTÉVEZ

PROYECTOR:

ARIDOS Y HORMIGONES CORTÉS, S.L.

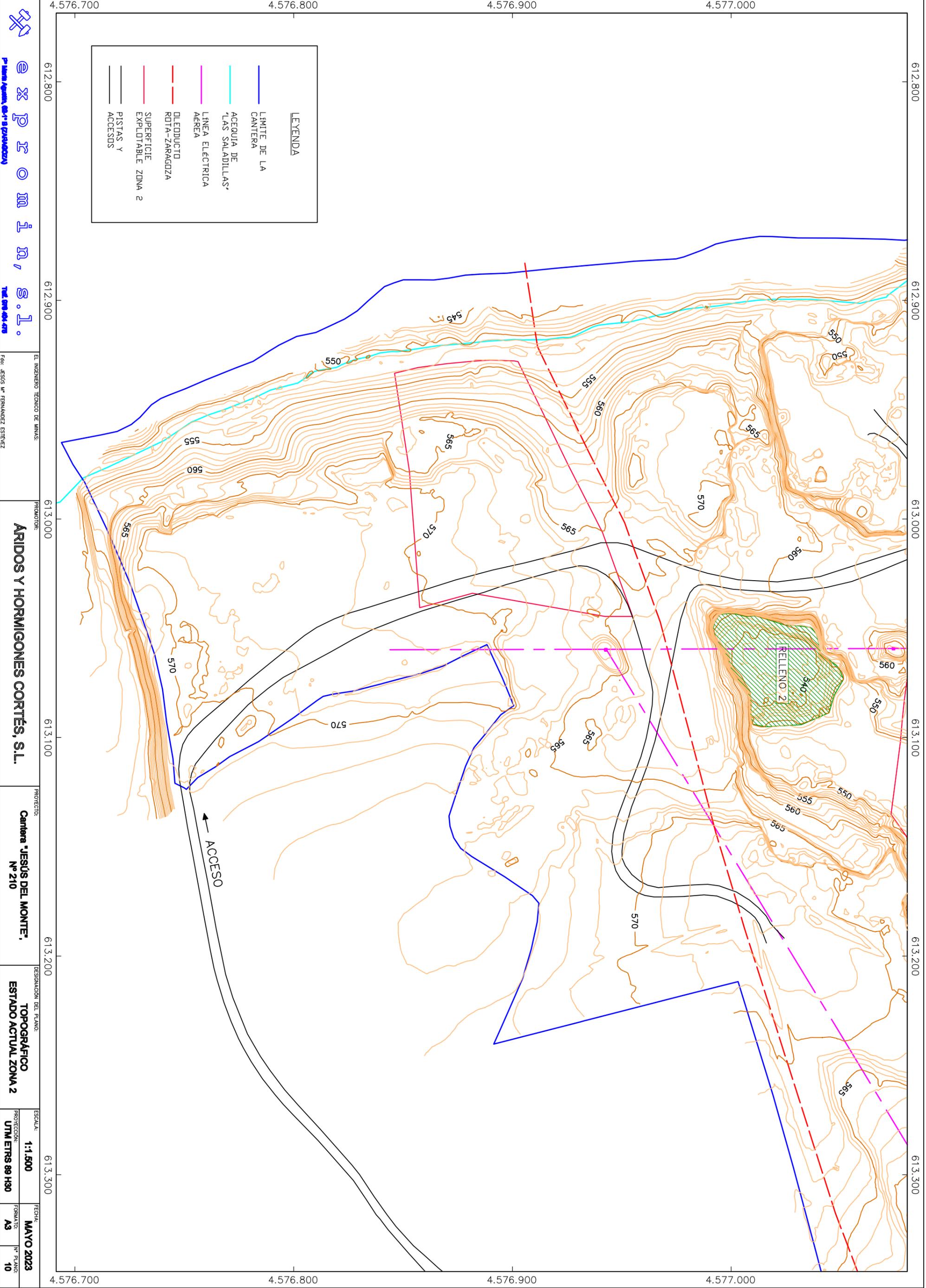
PROYECTO:

Cantera "JESÚS DEL MONTE", Nº 210

DESIGNACIÓN DEL PLANO:

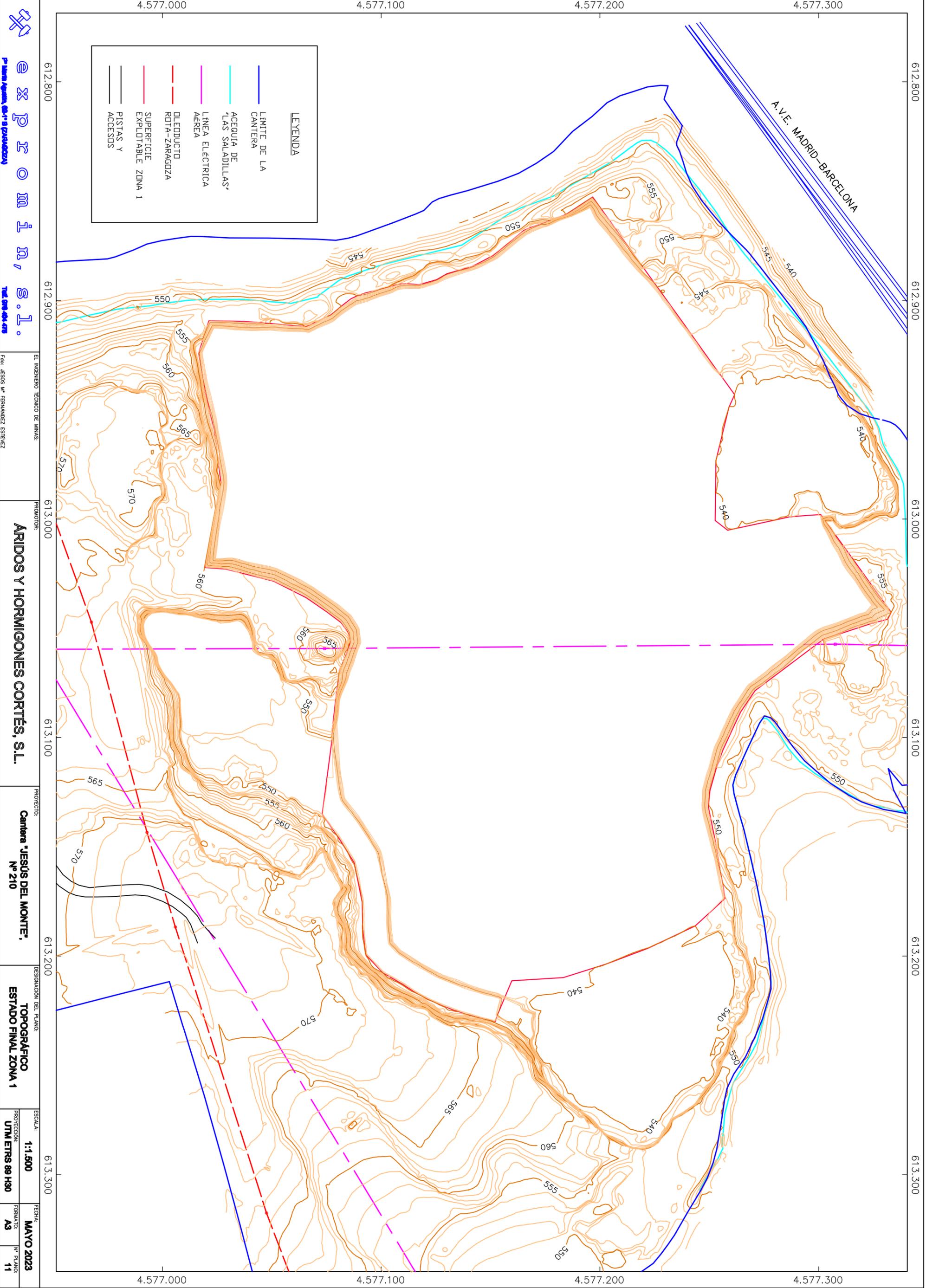
TOPOGRÁFICO ESTADO ACTUAL ZONA 1

ESCALA:	1:1.500	FECHA:	MAYO 2023
PROYECCIÓN:	UTM ETRS 89 H30	FORMATO:	A3
		Nº PLANO:	9



LEYENDA

	LIMITE DE LA CANTERA
	ACEQUIA DE 'LAS SALADILLAS'
	LINEA ELECTRICA AEREA
	OLEODUCTO ROTA-ZARAGOZA
	SUPERFICIE EXPLOTABLE ZONA 2
	PISTAS Y ACCESOS



LEYENDA

	LIMITE DE LA CANTERA
	ACEQUIA DE 'LAS SALADILLAS'
	LINEA ELECTRICA AEREA
	OLEODUCTO ROTA-ZARAGOZA
	SUPERFICIE EXPLOTABLE ZONA 1
	PISTAS Y ACCESOS

INGENIEROS DE MINAS, S.L.

 P.º María Agustina, 28-1º B (ZARAGOZA)

 T.º 978 484 478

EL INGENIERO TÉCNICO DE MINAS:

 Fdo.: JESÚS M. FERNÁNDEZ ESTÉVEZ

PROMOTOR:

ARIDOS Y HORMIGONES CORTÉS, S.L.

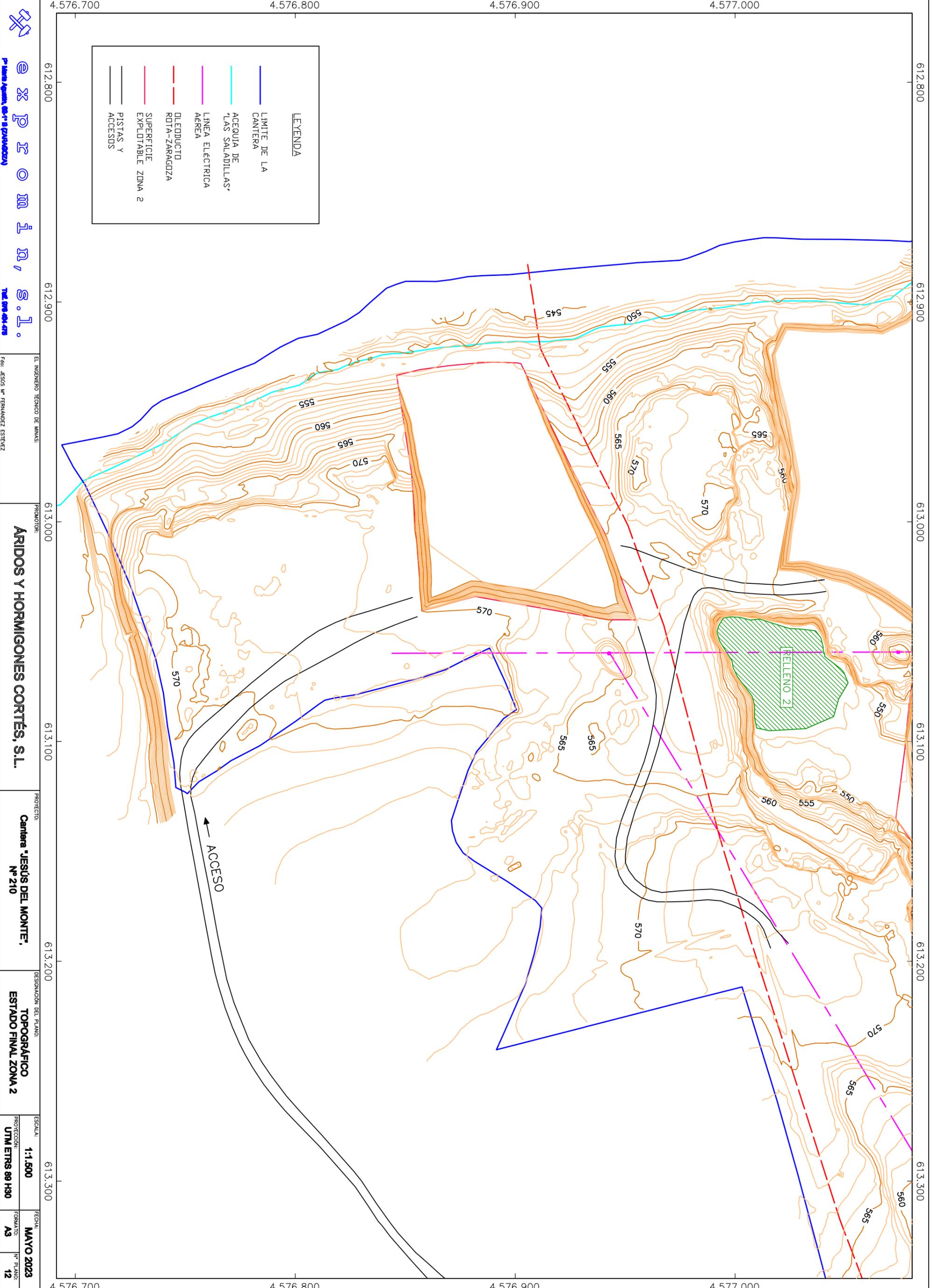
PROYECTO:

Cantera 'JESÚS DEL MONTE', Nº 210

DESIGNACIÓN DEL PLANO:

TOPOGRÁFICO ESTADO FINAL ZONA 1

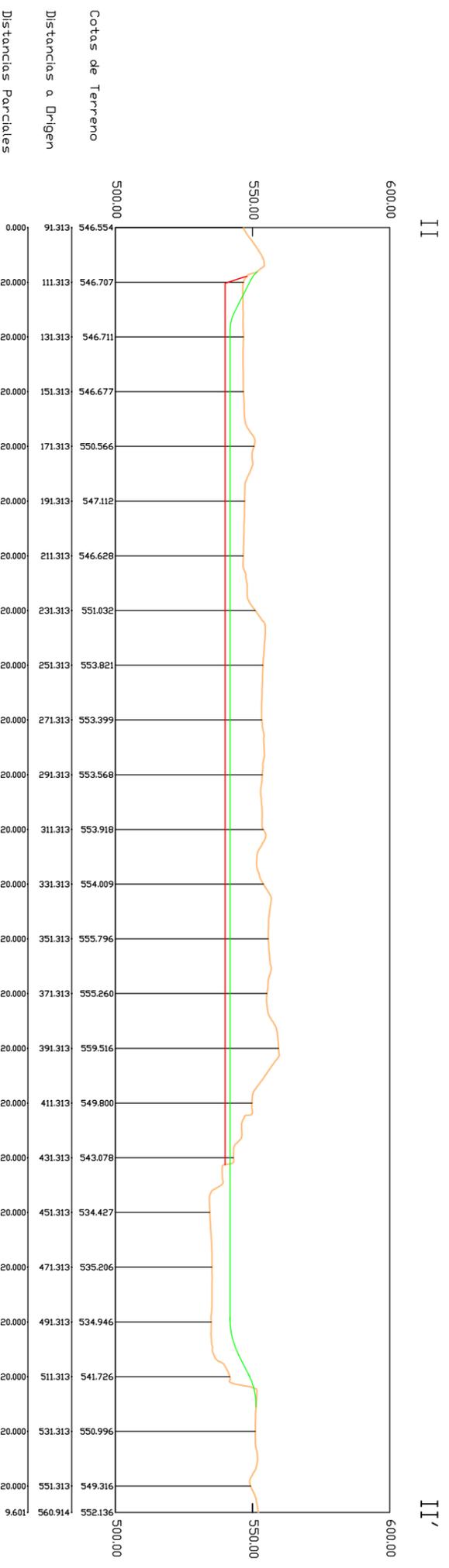
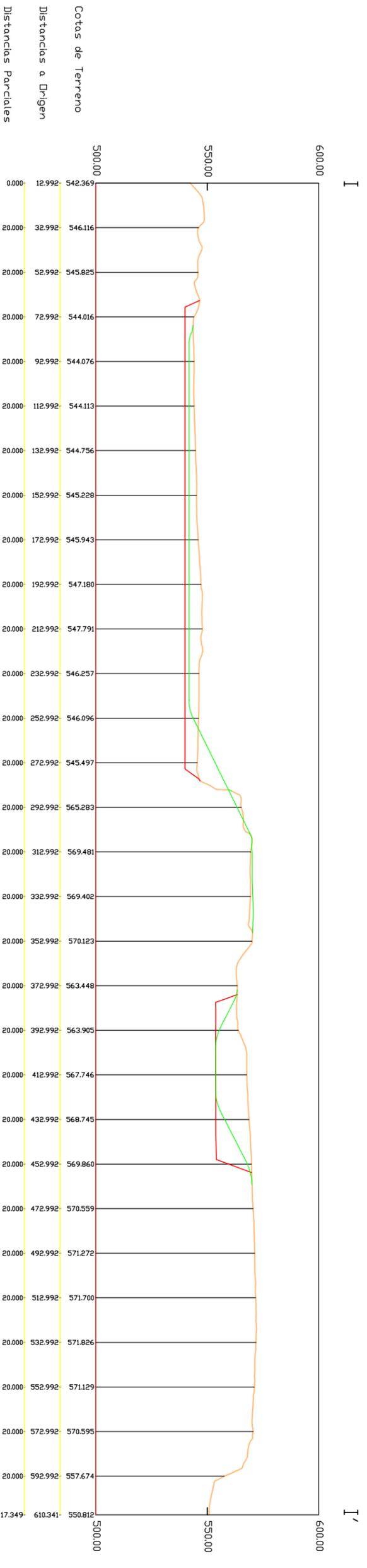
ESCALA:	1:1.500	FECHA:	MAYO 2023
PROYECCIÓN:	UTM ETRS 89 H30	FORMATO:	A3
		N.º PLANO:	11



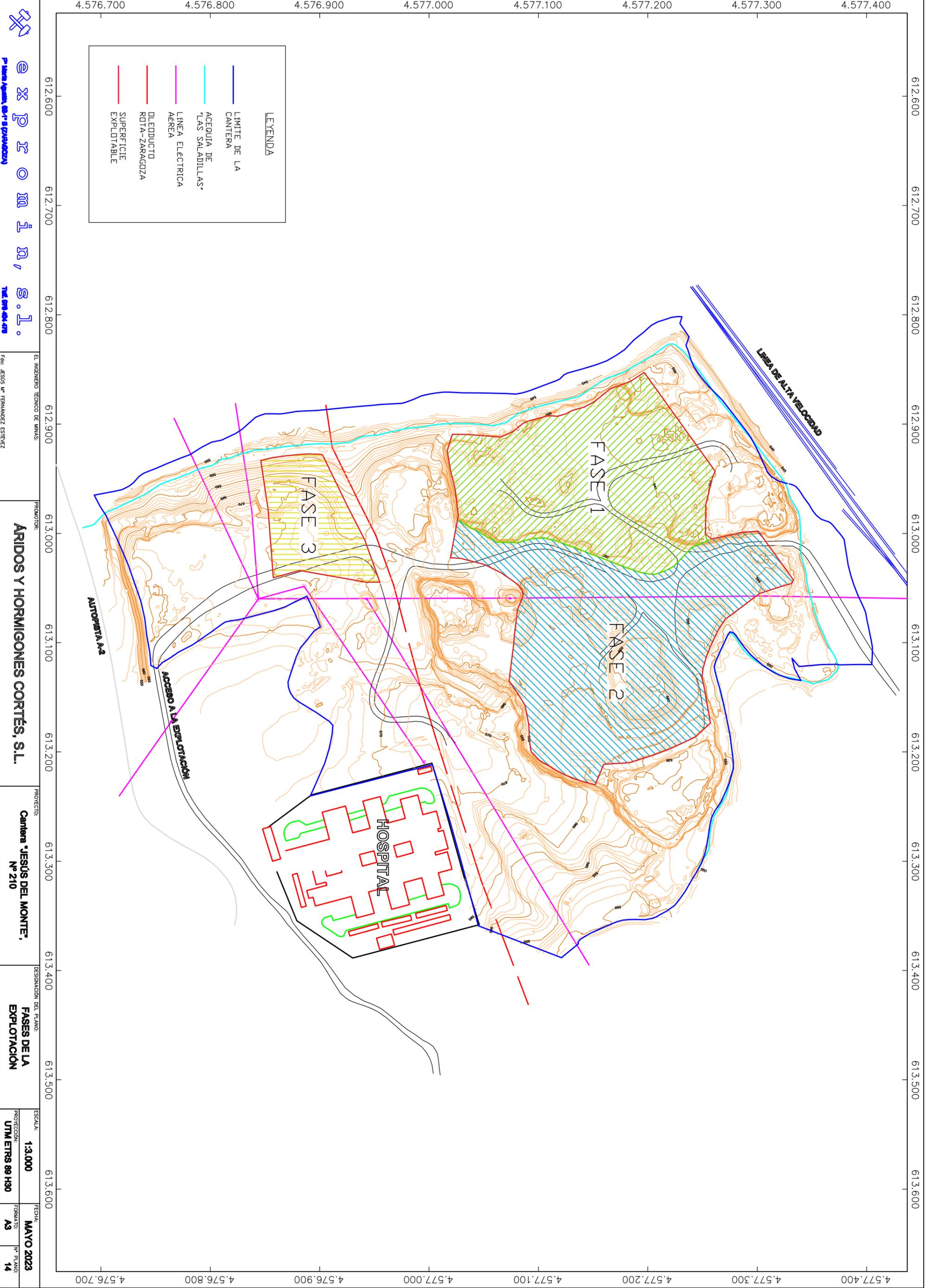
LEYENDA

- LIMITE DE LA CANTERA
- ACEQUIA DE 'LAS SALADILLAS'
- LINEA ELECTRICA AEREA
- DUEODUCTO ROTA-ZARAGOZA
- SUPERFICIE EXPLOTABLE ZONA 2
- PISTAS Y ACCESOS

ARIDOS Y HORMIGONES CORTÉS, S.L.
 EL INGENIERO TÉCNICO DE MINAS:
 Fco. JESÚS M. FERNÁNDEZ ESTÉVEZ
 PROYECTO:
Cantera 'JESÚS DEL MONTE', Nº 210
 DESIGNACIÓN DEL PLANO:
TOPOGRÁFICO ESTADO FINAL ZONA 2
 ESCALA:
1:1.500
 PROYECCIÓN:
UTM ETRS 89 H30
 FECHA:
MAYO 2023
 FORMATO:
A3
 Nº PLANO:
12



LEYENDA	
	SUPERFICIE ORIGINAL
	SUPERFICIE FINAL DE EXPLOTACION
	SUPERFICIE RESTAURADA



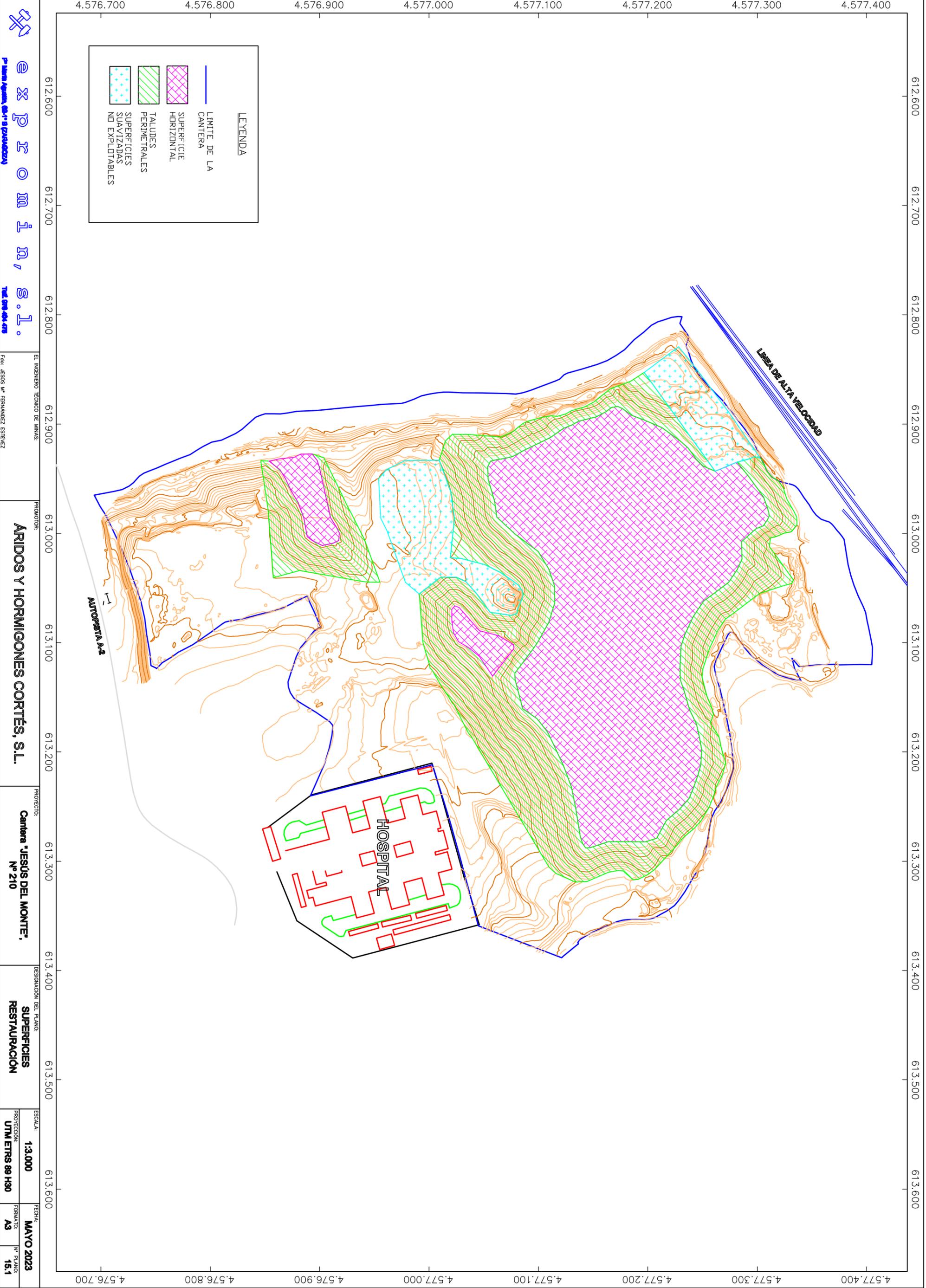
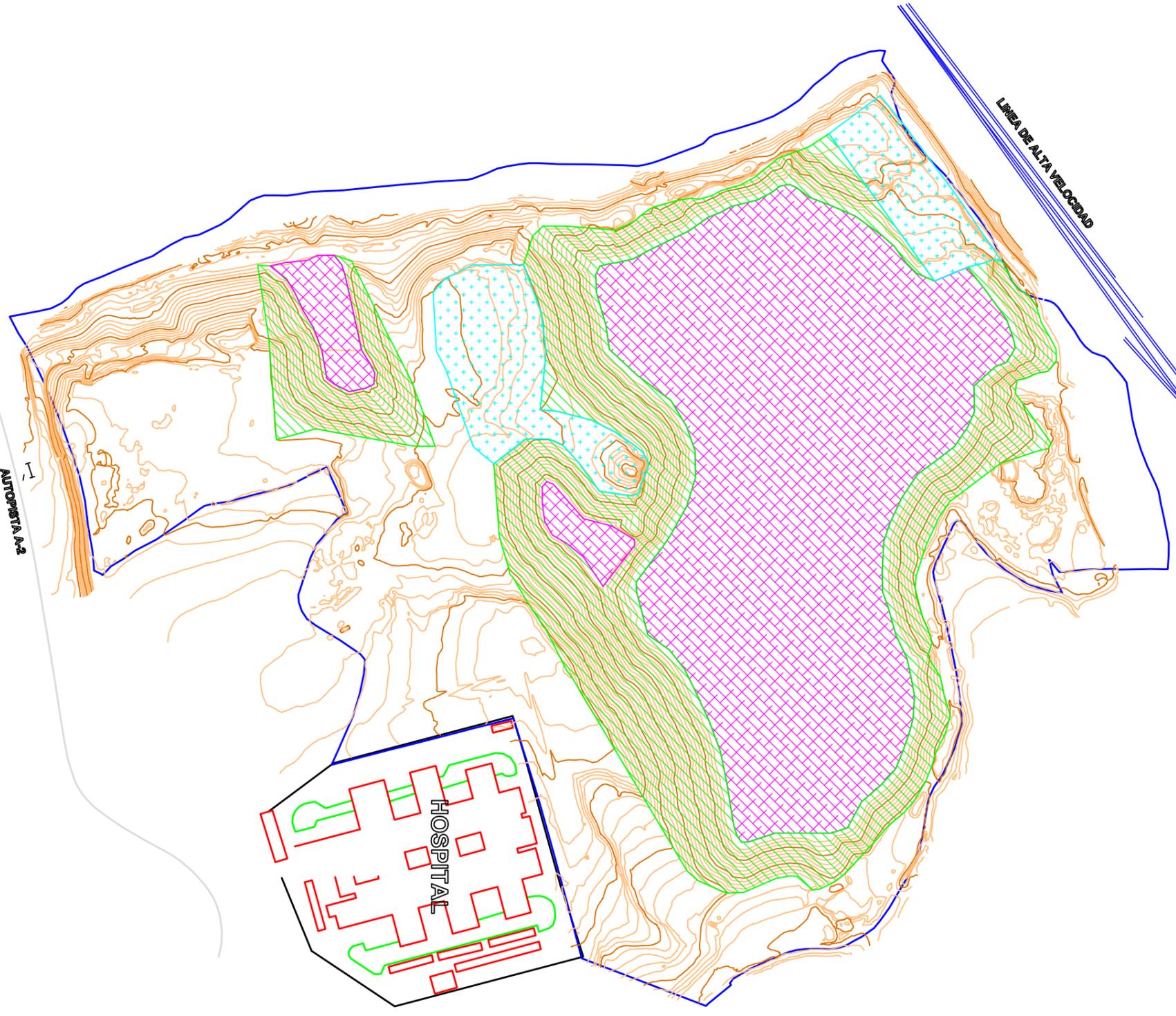
LEYENDA

	LIMITE DE LA CANTERA
	ACEQUIA DE 'LAS SALADILLAS'
	LINEA ELECTRICA AEREA
	ROTA-ZARAGOZA
	SUPERFICIE EXPLOTABLE

ARIDOS Y HORMIGONES CORTÉS, S.L.
 EL INGENIERO TÉCNICO DE MINAS:
 Fdo: JESÚS M. FERNÁNDEZ ESTÉVEZ
 PROYECTO: **Cantera 'JESÚS DEL MONTE', Nº 210**
 DESIGNACIÓN DEL PLANO: **FASES DE LA EXPLOTACIÓN**
 ESCALA: **1:3.000**
 PROYECCIÓN: **UTM ETRS 89 H30**
 FECHA: **MAYO 2023**
 FORMATO: **A3**
 Nº PLANO: **14**

LEYENDA

- LIMITE DE LA CANTERA
- SUPERFICIE HORIZONTAL
- TALUDES PERIMETRALES
- SUPERFICIES SUAVIZADAS NO EXPLOTABLES



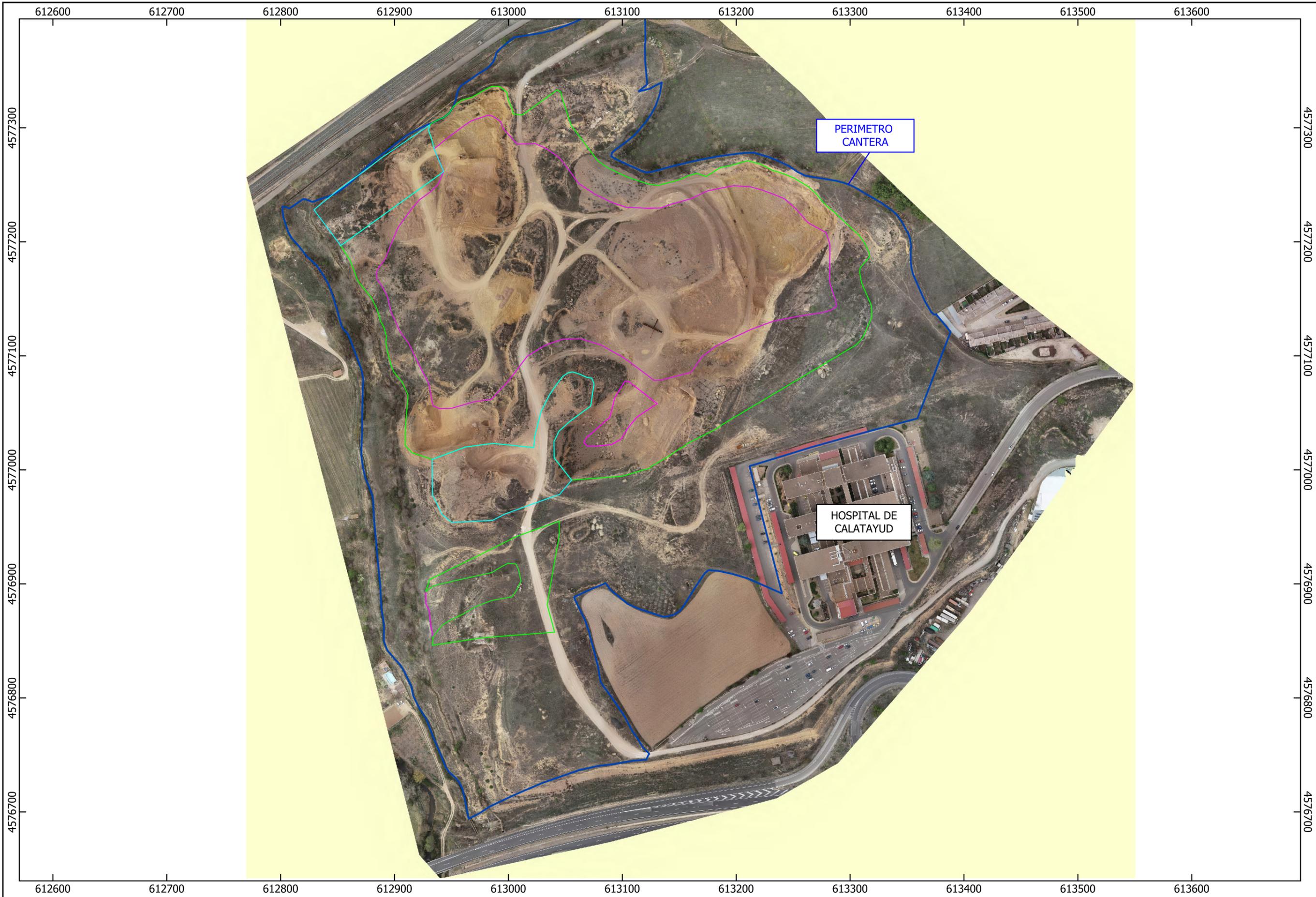
EL INGENIERO TÉCNICO DE MINAS:
 Fdo. JESÚS M. FERNÁNDEZ ESTÉVEZ

PROYECTO: **Cantera 'JESÚS DEL MONTE', Nº 210**

DESIGNACIÓN DEL PLANO: **SUPERFICIES RESTAURACIÓN**

ESCALA: **1:3.000**
 PROYECCIÓN: **UTM ETRS 89 H30**

FECHA: **MAYO 2023**
 FORMATO: **A3**
 Nº PLANO: **15.1**



PERIMETRO
CANTERA

HOSPITAL DE
CALATAYUD

expromin, s. l.
Pº Mª Agustín, 62 - 50004 Zaragoza - Tlf 976404475

EL INGENIERO TÉCNICO DE MINAS:
Fdo.: Jesús Mª Fernández estévez

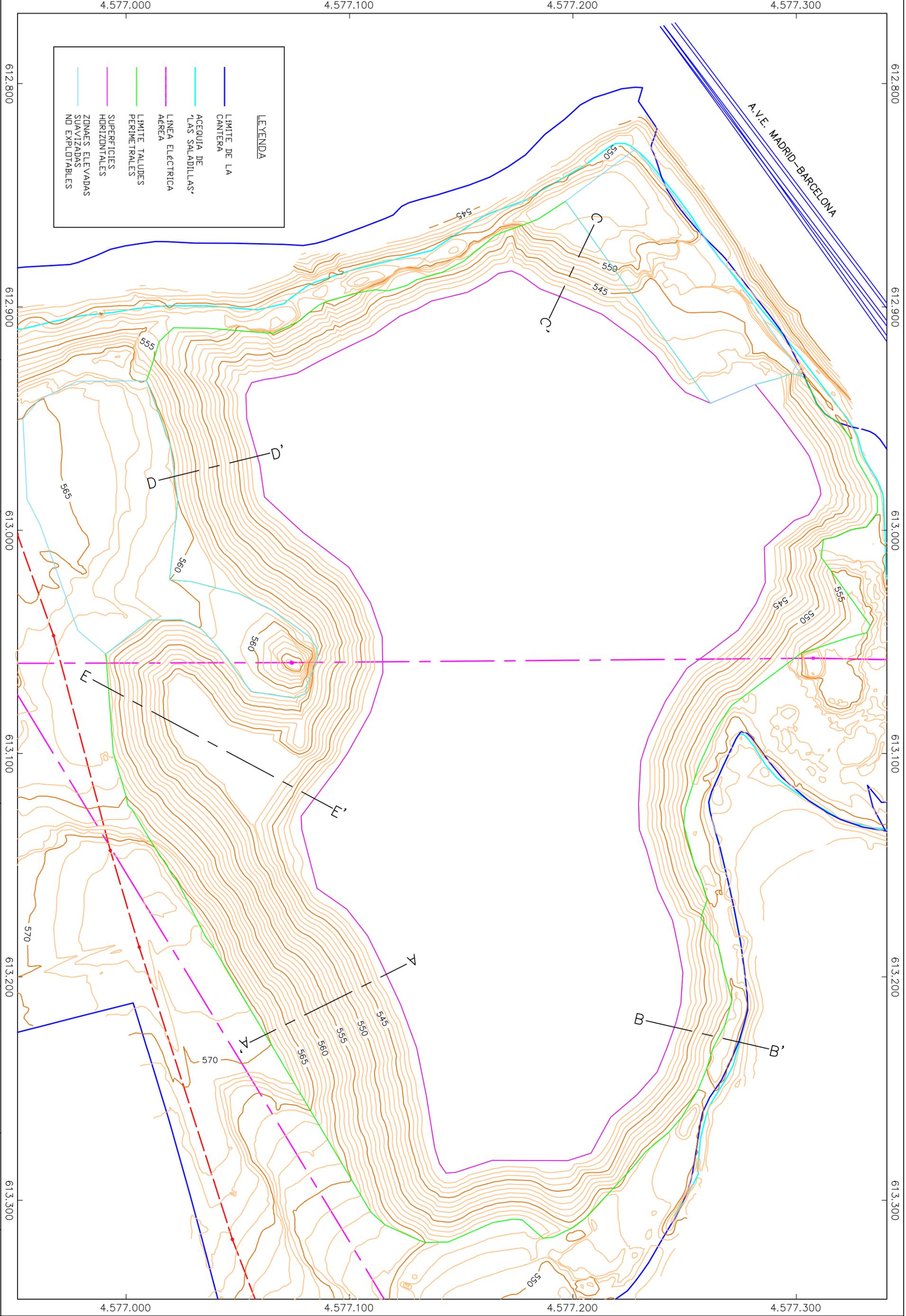
PROMOTOR:
ÁRIDOS Y HORMIGONES CORTÉS, S.L.

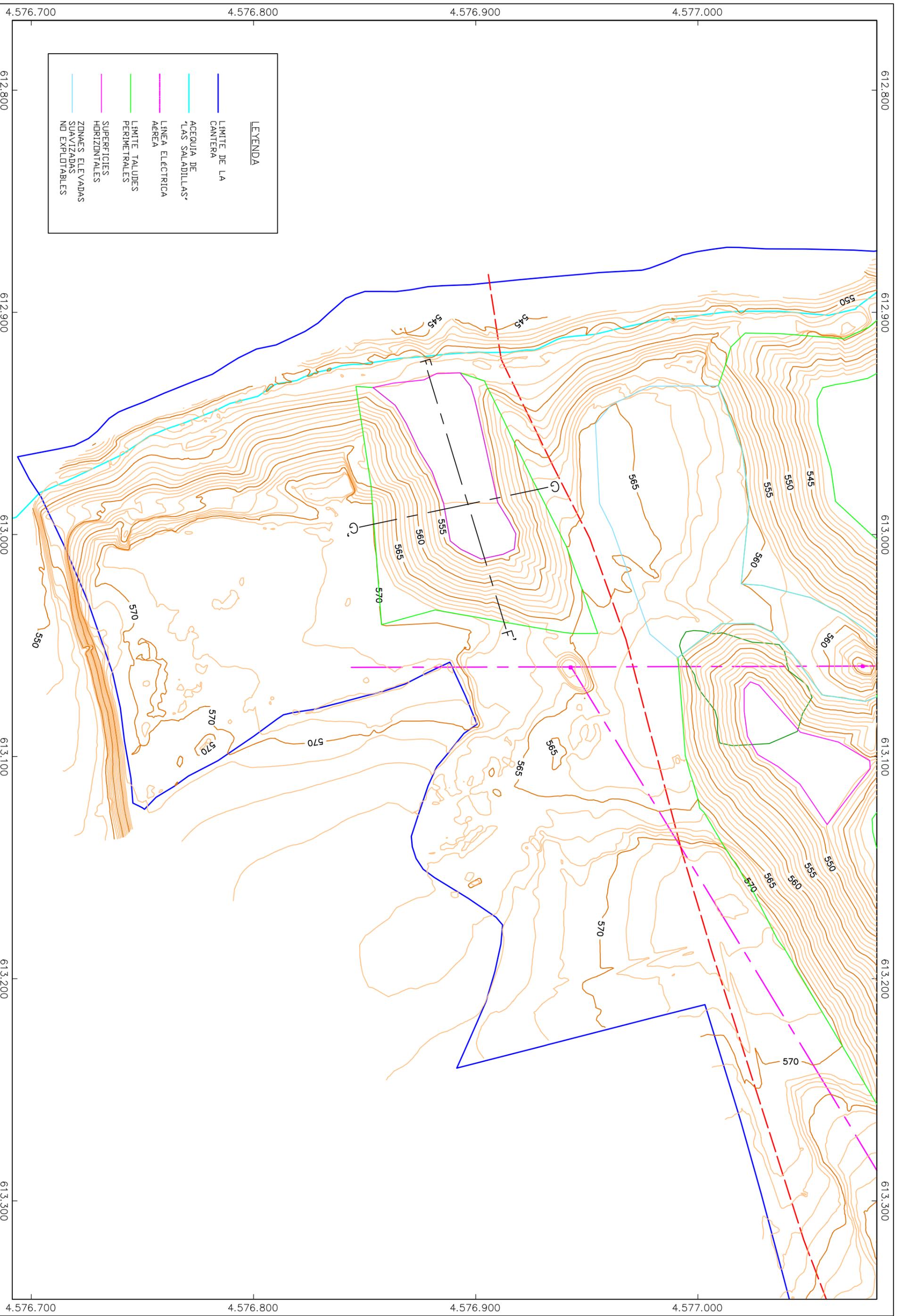
PROYECTO:
Cantera "JESÚS DEL MONTE",
Nº 210

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
**SUPERFICIES
RESTAURACIÓN**

ESCALA:
1:3.000
PROYECCIÓN:
UTM ETRS 89 H30

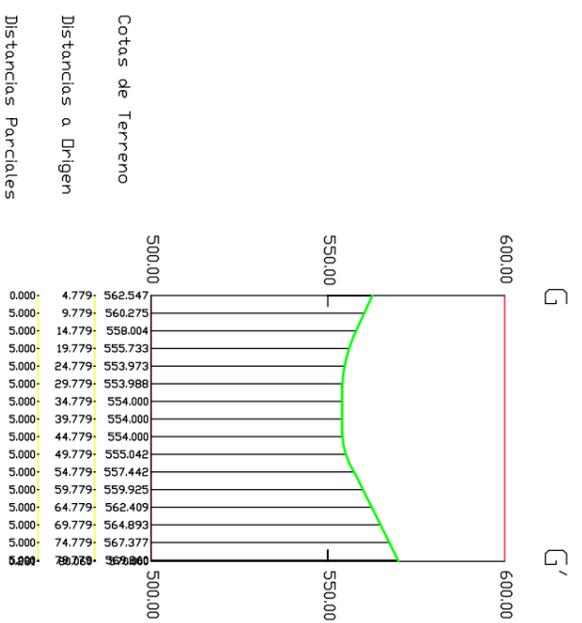
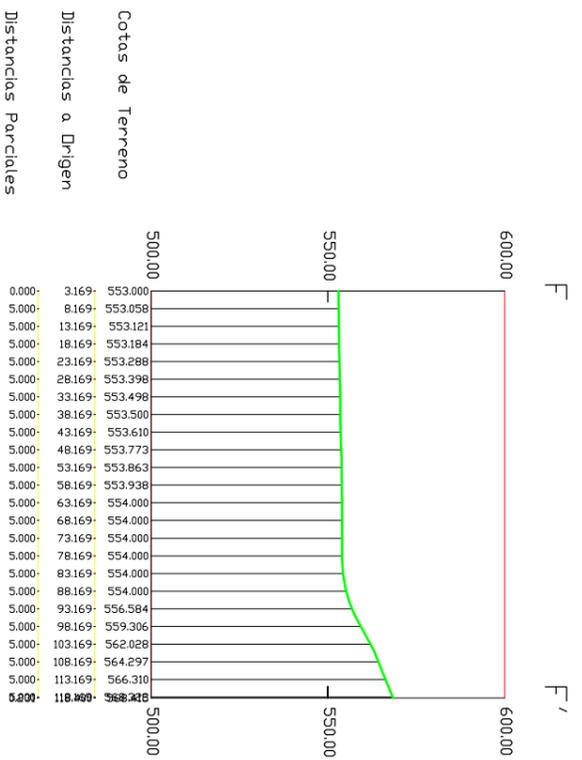
FECHA:
MAYO 2023
FORMATO:
A3
Nº PLANO:
15.2





LEYENDA

	LIMITE DE LA CANTERA
	ACEQUIA DE 'LAS SALADILLAS'
	LINEA ELECTRICA AEREA
	LIMITE TALUDES PERIMETRALES
	SUPERFICIES HORIZONTALES
	ZONAS ELEVADAS SUAVIZADAS NO EXPLOTABLES



EXPREMIA S.L.
 P. Luna Aguado, 10.º 1.ª (ZARAGOZA)
 TEL: 093 494 478

EL INGENIERO TÉCNICO DE MINAS:
 Fdo: JOSÉ M. FERNÁNDEZ ESTÉVEZ

PROYECTOR:
ÁRIDOS Y HORMIGONES CORTÉS, S.L.

PROYECTO:
**Cantera "JESÚS DEL MONTE",
 Nº 210**

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
**PERFILES
 RESTAURACIÓN ZONA 2**

ESCALA:
1:2.000

FECHA:
MAYO 2023
 N.º PLANO:
18.2

ANEXOS

ÍNDICE DE ANEXOS

A.1 – PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

A.2 – PROPUESTA DE FRACCIONAMIENTO DEL AVAL DE RESTAURACIÓN

A.3 – FOTOGRAFÍAS

A.1 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

A.1.1 INTRODUCCIÓN

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene como objetivo establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras. Al corregir el valor de los impactos ambientales con las medidas de minimización de los mismos, se hace de manera 'supuesta', por lo que es preciso determinar, en las fases de explotación y restauración, así como durante un cierto tiempo después de finalizar dicha restauración, si dichos valores son los mismos que los proyectados.

Dado el carácter predictivo de las medidas preventivas y correctoras establecidas, existe una dosis de incertidumbre que hace necesario un control que verifique la respuesta positiva de las medidas finalmente adoptadas.

Los objetivos fundamentales del Programa de Vigilancia Ambiental son los siguientes:

- *Controlar que la extracción se realiza según el método de explotación descrito.*
- *Vigilar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras propuestas.*
- *Detectar si se producen otros impactos, no considerados en el estudio, y poner en marcha las medidas correctoras oportunas.*

- *Seguir la evolución de las superficies restauradas y comprobar la eficacia de las medidas adoptadas. En caso de observarse resultados negativos se deberán investigar las causas del fracaso para poder establecer las medidas necesarias a adoptar.*

La tarea de controlar el cumplimiento del Programa recae en el *Órgano Sustantivo*, en este caso la Autoridad Minera, si bien el cumplimiento efectivo del mismo es responsabilidad del promotor de la actividad extractiva.

A.1.2 DURACIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La aplicación del Programa comienza antes del inicio de los trabajos de explotación mediante las tareas de *vigilancia previa*, durante las cuales se comprueba la situación de la zona a explotar previamente a la ejecución del proyecto.

La mayor parte de las medidas preventivas y correctoras se aplicarán durante los trabajos de explotación y restauración, los cuales se realizarán de manera simultánea en la medida de lo posible, y por lo tanto las tareas de vigilancia ambiental se llevarán a cabo fundamentalmente en este período, con una duración prevista de 24 años.

Todas las medidas contempladas en el presente Programa de Vigilancia Ambiental cuya aplicación vaya más allá de la finalización de los trabajos de explotación se mantendrán durante un período de dos años.

A.1.3 DESARROLLO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

A fin de llevar a cabo el Programa Ambiental se han determinado las siguientes medidas de control:

MEDIDAS DE CONTROL	
CONTROL DEL PLAN DE EXPLOTACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Control de los frentes de explotación.</i> - <i>Control de la geometría final de la explotación.</i> - <i>Control de la simultaneidad de los trabajos de explotación y restauración.</i>
CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Derrame de aceites y grasas.</i>
CONTROL DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Control de emisiones de polvo a la atmósfera.</i> - <i>Control de emisiones de ruido a la atmósfera.</i>
CONTROL DE EFECTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Revegetación de superficies restauradas.</i> - <i>Control de efectos negativos sobre la vegetación en los alrededores de la explotación.</i> - <i>Control de efectos negativos sobre la fauna de la zona y alrededores de la explotación.</i>
CONTROL DE LOS PROCESOS GEOFÍSICOS	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Aumento de la erosión.</i> - <i>Aumento de la inestabilidad.</i>
CONTROL DE EFECTOS SOBRE EL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Señalización de la explotación.</i> - <i>Actividad económica.</i>

A continuación se incluyen cuadros esquemáticos donde se detallan las siguientes características de cada una de las medidas de control previstas:

- Indicador de realización: indicador que señala si la medida se ha realizado de manera correcta.
- Indicador de efectos: indicador que señala si se consiguen los efectos previstos con la medida propuesta.
- Umbral de alerta: valor límite de un indicador a partir del cual se supone que el cambio ambiental es apreciable y es necesario contrarrestarlo.
- Umbral inadmisibile: valor límite de un indicador a partir del cual se supone que el cambio ambiental es inadmisibile.
- Calendario de comprobación: periodicidad con que debe ser efectuado el control.
- Lugares de comprobación: ámbito geográfico en el cual se deberá efectuar la medida de control.
- Forma de realizarlo: procedimiento operativo para efectuar el control, incluyendo (si es preciso) los medios e infraestructuras necesarios.
- Medidas de urgencia: medidas correctoras a ejecutar en caso de superar el umbral inadmisibile.

MEDIDA 1: CONTROL DE LOS FRENTE DE EXPLOTACIÓN

Medida:	<i>Comprobar que las características de los frentes se ajustan a lo previsto en el Proyecto de Explotación.</i>
Indicador de realización:	<i>Frentes de trabajo conformes al Proyecto de Explotación.</i>
Indicador de efectos:	<i>Pendiente y altura de los frentes. Presencia de fisuras en la cabeza del talud.</i>
Umbral de alerta:	<i>Presencia de socavones en el pie del frente. Fisuras abiertas en la cabeza del talud.</i>
Umbral inadmisibles:	<i>Presencia de bancos de pendiente invertida. Fisuras muy abiertas y con desplazamiento apreciable.</i>
Calendario de comprobación:	<i>Diariamente.</i>
Lugar de comprobación:	<i>Taludes y frentes de la explotación.</i>
Forma de realizarlo:	<i>Observación directa.</i>
Medida de urgencia:	<i>Retirada de maquinaria y personal de las cercanías del banco. Descabezado del banco. División del frente en dos bancos. Remodelación del frente.</i>

MEDIDA 2: CONTROL DE LA GEOMETRÍA FINAL DE LA EXPLOTACIÓN

Medida:	<i>Comprobar que la geometría final de las zonas restauradas se ajusta a lo previsto en el Plan de Restauración.</i>
Indicador de realización:	<i>Integración paisajística de la geometría de la superficie restaurada.</i>
Indicador de efectos:	<i>Grado de integración paisajística.</i>
Umbral de alerta:	<i>Presencia puntual y localizada de aristas, resaltes, pendientes excesivas, etc.</i>
Umbral inadmisibles:	<i>Presencia generalizada de aristas, resaltes, pendientes excesivas, etc.</i>
Calendario de comprobación:	<i>Puntualmente al finalizar las tareas de reconstrucción del terreno de un área en restauración.</i>
Lugar de comprobación:	<i>Área restaurada.</i>
Forma de realizarlo:	<i>Observación directa.</i>
Medida de urgencia:	<i>Remodelación del terreno.</i>

MEDIDA 3: SIMULTANEIDAD DE LOS TRABAJOS DE EXPLOTACIÓN Y RESTAURACIÓN

Medida:	<i>Realizar los trabajos de restauración simultáneamente a los trabajos de explotación, (siempre que ello sea posible).</i>
Indicador de realización:	<i>Existencia de superficie en restauración simultáneamente con los trabajos de explotación.</i>
Indicador de efectos:	<i>Superficie sin restaurar respecto del total afectado por cada fase.</i>
Umbral de alerta:	<i>Superficie sin iniciar la restauración superior a 3,0 ha.</i>
Umbral inadmisibles:	<i>Superficie sin restaurar superior a 4,0 ha.</i>
Calendario de comprobación:	<i>Anualmente.</i>
Lugar de comprobación:	<i>Zona de explotación.</i>
Forma de realizarlo:	<i>Observación directa.</i>
Medida de urgencia:	<i>Realización de tareas de restauración.</i>

MEDIDA 4: DERRAME DE ACEITES Y GRASAS

Medida:	<i>Control de derrames accidentales de aceites y grasas.</i>
Indicador de realización:	<i>Existencia de contrato con Gestor de Residuos autorizado. Existencia de medios para realizar adecuadamente el mantenimiento de la maquinaria.</i>
Indicador de efectos:	<i>Presencia de manchas de aceite y grasas.</i>
Umbral de alerta:	<i>Existencia de manchas con un diámetro superior a 20 cm.</i>
Umbral inadmisibile:	<i>Existencia de manchas con un diámetro superior a 50 cm.</i>
Calendario de comprobación:	<i>Diariamente.</i>
Lugar de comprobación:	<i>Zonas de actuación de la maquinaria.</i>
Forma de realizarlo:	<i>Observación directa.</i>
Medida de urgencia:	<i>Revisarla y/o sustituir la maquinaria defectuosa Retirada de la zona afectada y traslado en recipientes adecuados a vertedero autorizado.</i>

MEDIDA 5: EMISIÓN DE POLVO

Medida:	<i>Control de las emisiones de polvo a la atmósfera.</i>
Indicador de realización:	<i>Presentación anualmente en los Planes de Labores de la Memoria de lucha contra el polvo. Existencia de medios para regar cuando sea necesario las zonas de tránsito de maquinaria.</i>
Indicador de efectos:	<i>Resultados de los análisis efectuados sobre las muestras.</i>
Umbral de alerta:	<i>Presencia de polvo en la vegetación de la zona. Valores límite ambientales de exposición diaria (VLA-ED) iguales o superiores a: - Concentración de la fracción respirable de polvo: 3 mg/m³ - Concentración de sílice libre contenida en la fracción respirable de polvo: 1,1 mg/m³</i>
Umbral inadmisibles:	<i>Valores límite ambientales de exposición diaria (VLA-ED) iguales o superiores a: - Concentración de la fracción respirable de polvo: 5 mg/m³</i>
Calendario de comprobación:	<i>Con carácter cuatrimestral.</i>
Lugar de comprobación:	<i>Los VLA-ED en los puestos de trabajo de la explotación. Zonas de tránsito de la maquinaria. Superficies revegetadas y vegetación en zonas circundantes.</i>
Forma de realizarlo:	<i>Colocación de aparatos personales de separación de partículas respirables (VLA-ED). Observación directa.</i>
Medida de urgencia:	<i>Suministro de equipos de protección individual a los trabajadores expuestos. Riego de caminos, pistas y plazas de cantera. Revisión y acondicionamiento de la maquinaria.</i>

MEDIDA 6: EMISIÓN DE RUIDO

Medida:	<i>Control de las emisiones de ruido a la atmósfera.</i>
Indicador de realización:	<i>Disponibilidad para su consulta de los datos obtenidos de la evaluación y/o de la medición del nivel de exposición al ruido.</i>
Indicador de efectos:	<i>Datos obtenidos de la evaluación y/o de la medición del nivel de exposición al ruido.</i>
Umbral de alerta:	<i>Nivel diario equivalente de ruido superior a 80 dB(A) o nivel de pico superior a 135 dB.</i>
Umbral inadmisibile:	<i>Nivel diario equivalente de ruido superior a 87 dB(A) o nivel de pico superior a 140 dB.</i>
Calendario de comprobación:	<i>Trienalmente mientras el nivel diario equivalente de ruido no supere los 80 dB(A). Anualmente en caso de superar los 85 dB(A).</i>
Lugar de comprobación:	<i>Puestos de trabajo de la explotación.</i>
Forma de realizarlo:	<i>Utilizando sonómetros y medidores personales de exposición al ruido, de acuerdo con el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.</i>
Medida de urgencia:	<i>Suministro a los trabajadores expuestos de equipos individuales de protección contra el ruido. Revisión y acondicionamiento de la maquinaria.</i>

MEDIDA 7: REVEGETACIÓN DE ZONAS RESTAURADAS

Medida:	<i>Revegetación de la superficie restaurada.</i>
Indicador de realización:	<i>Existencia de superficie revegetada.</i>
Indicador de efectos:	<i>Porcentaje de la superficie restaurada cubierta de vegetación.</i> <i>Porcentaje de marras.</i>
Umbral de alerta:	<i>Presencia de calvas en el 10% de la superficie revegetada.</i>
Umbral inadmisible:	<i>Presencia de calvas en el 25% de la superficie revegetada.</i>
Calendario de comprobación:	<i>Mensual durante los meses de verano a lo largo de la vigencia del Programa de Vigilancia Ambiental.</i>
Lugar de comprobación:	<i>La superficie restaurada.</i>
Forma de realizarlo:	<i>Observación directa.</i>
Medida de urgencia:	<i>Nueva siembra.</i> <i>Riego.</i>

MEDIDA 8: CONTROL DE EFECTOS NEGATIVOS SOBRE LA VEGETACIÓN

Medida:	<i>Control de efectos negativos sobre la vegetación en los alrededores de la explotación.</i>
Indicador de realización:	<i>Observaciones acerca del estado de la vegetación de las áreas circundantes incluidas en la Memoria anual de restauración del Plan de Labores.</i>
Indicador de efectos:	<i>Cantidad de polvo cubriendo la vegetación.</i>
Umbral de alerta:	<i>Presencia visible de polvo.</i>
Umbral inadmisibles:	<i>Efectos negativos sobre la vegetación (pérdida de vegetación, afecciones visibles a la vegetación, etc.).</i>
Calendario de comprobación:	<i>Mensualmente.</i>
Lugar de comprobación:	<i>Alrededores de la explotación.</i>
Forma de realizarlo:	<i>Observación directa.</i>
Medida de urgencia:	<i>Incremento del riego de las zonas de tránsito de la maquinaria.</i>

MEDIDA 9: CONTROL DE EFECTOS NEGATIVOS SOBRE LA FAUNA

Medida:	<i>Control de efectos negativos sobre la fauna de la zona y alrededores de la explotación</i>
Indicador de realización:	<i>Observaciones acerca de la presencia de fauna en las áreas circundantes.</i>
Indicador de efectos:	<i>Número y estado de nidificaciones. Población faunística de la zona.</i>
Umbral de alerta:	<i>Alteraciones en la población de las especies de fauna presentes en la zona. Alteraciones en el comportamiento de la fauna.</i>
Umbral inadmisibles:	<i>Alteraciones graves en las poblaciones y en el comportamiento de las especies presentes en la zona.</i>
Calendario de comprobación:	<i>Una vez previamente al comienzo de los trabajos de explotación. Mensualmente durante la explotación.</i>
Lugar de comprobación:	<i>Zona de extracción previamente al comienzo de los trabajos de explotación. Áreas circundantes a la explotación durante el funcionamiento de la misma.</i>
Forma de realizarlo:	<i>Observación directa.</i>
Medida de urgencia:	<i>Intensificación de controles del ruido y emisión de polvo a la atmósfera.</i>

MEDIDA 10: AUMENTO DE LA EROSIÓN

Medida:	<i>Controlar la erosión del suelo afectado por la explotación.</i>
Indicador de realización:	<i>Existencia de vegetación de las zonas restauradas.</i>
Indicador de efectos:	<i>Integridad del suelo aportado en la restauración.</i>
Umbral de alerta:	<i>Desaparición del 10% del suelo reconstruido.</i>
Umbral inadmisibile:	<i>Desaparición del 20% del suelo reconstruido.</i>
Calendario de comprobación:	<i>Anualmente.</i>
Lugar de comprobación:	<i>Zonas en restauración y/o restauradas.</i>
Forma de realizarlo:	<i>Observación directa.</i>
Medida de urgencia:	<i>Revegetación del área expuesta. Reposición de material edáfico.</i>

MEDIDA 11: PROCESOS GEOFÍSICOS

Medida:	<i>Control de alteraciones en los procesos geofísicos en la zona de explotación.</i>
Indicador de realización:	<i>Existencia de un sistema de drenaje. Taludes geotécnicamente estables.</i>
Indicador de efectos:	<i>Alteraciones en la superficie de los taludes. Grietas en la cabeza de los taludes.</i>
Umbral de alerta:	<i>Presencia de alteraciones en la superficie de los taludes. Presencia de grietas en la cabeza de los taludes.</i>
Umbral inadmisibles:	<i>Taludes deteriorados. Presencia de grietas abiertas y/o con desplazamiento.</i>
Calendario de comprobación:	<i>Diariamente.</i>
Lugar de comprobación:	<i>Taludes y frentes de explotación.</i>
Forma de realizarlo:	<i>Observación directa.</i>
Medida de urgencia:	<i>Remodelación de taludes y/o frentes.</i>

MEDIDA 12: SEÑALIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN

Medida:	<i>Colocar carteles de aviso de realización de actividades mineras y de prohibición de paso a todo personal no autorizado.</i>
Indicador de realización:	<i>Existencia de carteles.</i>
Indicador de efectos:	<i>Número suficiente de carteles colocados (uno cada 50 m, aproximadamente).</i>
Umbral de alerta:	<i>Ausencia de carteles en zonas amplias del perímetro de la explotación.</i>
Umbral inadmisibles:	<i>Ausencia total de carteles en el perímetro de la explotación. Ausencia de carteles en los accesos a la explotación.</i>
Calendario de comprobación:	<i>Mensualmente.</i>
Lugar de comprobación:	<i>Accesos y perímetro de la explotación.</i>
Forma de realizarlo:	<i>Observación visual.</i>
Medida de urgencia:	<i>Colocación de carteles donde sea necesario.</i>

MEDIDA 13: ACTIVIDAD ECONÓMICA

Medida:	<i>Controlar los efectos sobre la actividad económica.</i>
Indicador de realización:	<i>Control de los puestos de trabajo en la cantera en el Plan de labores anual.</i>
Indicador de efectos:	<i>Variación en el personal contratado.</i>
Umbral de alerta:	<i>No aplicable</i>
Umbral inadmisibile:	<i>No aplicable</i>
Calendario de comprobación:	<i>Anualmente, en el Plan de labores</i>
Lugar de comprobación:	<i>No aplicable</i>
Forma de realizarlo:	<i>No aplicable</i>
Medida de urgencia:	<i>No aplicable</i>

A.1.4 MEMORIAS ANUALES DEL PLAN DE RESTAURACIÓN

Anualmente, en el Anexo de restauración que se acompaña al Plan de Labores, se reflejarán los trabajos realizados y las labores de restauración proyectadas para el año siguiente, tal como se viene realizando actualmente en la explotación «JESÚS DEL MONTE», N° 210. En los sucesivos planes de labores se indicarán los controles realizados durante el año y las posibles desviaciones de los efectos previstos.

Si se constataran desviaciones, será necesario especificar las medidas correctoras a poner en marcha.

A.2 PROPUESTA DE FRACCIONAMIENTO DEL AVAL DE RESTAURACIÓN

A.2.1 PRESUPUESTO DE RESTAURACIÓN POR FASE

Se ha calculado el presupuesto de restauración correspondiente a cada fase teniendo en cuenta la superficie horizontal y superficie de taludes existentes en cada una de ellas, referido a la superficie correspondiente a la fase más la superficie adicional necesaria para restaurar el área afectada.

FASE	SUPERFICIE TOTAL (ha)	PRESUPUESTO (€)
1	4,87	98.568,28 €
2	6,49	131.371,45 €
3	0,85	29.084,59 €
TOTAL		259.024,32 €

A.2.2 PROPUESTA DE FRACCIONAMIENTO

FRACCIÓN	FASES	IMPORTE
1	1	98.568,28 €
2	2	131.371,45 €
3	3	29.084,59 €
TOTAL		259.024,32 €

A.3 FOTOGRAFÍAS



Pista de acceso a la entrada de la cantera (PDV sur)



Vista general de la plaza de cantera (PDV sur)



Vista de la autovía A-2



Hospital de Calatayud



Talud sureste



Banco en explotación en el límite norte de la Zona 1, junto al Relleno 3



Bancos de trabajo en Zona 1 junto al talud sureste y el Relleno 1



AVE Madrid-Barcelona su paso junto al límite norte de la parcela 56



Detalle de la acequia de 'Las Saladillas'



Plaza de cantera en la parte oeste



Zona 2, situada al sur del oleoducto, sin afectar actualmente



Relleno 1, junto al talud sureste



Relleno 2, al sur de la Zona 1



Parte superior del talus sureste, zona a excavar para descabezado del talud



Hospital de Calatayud y p rking



Hito del oleoducto Rota-Zaragoza