



Pº María Agustín, 62 - 1ºB
50004 ZARAGOZA

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN

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

I - MEMORIA

1	DATOS GENERALES	6
1.1	Datos del promotor del proyecto de extracción	6
1.2	Objeto del proyecto	6
1.3	Antecedentes.....	8
1.3.1	Situación de la Cantera	9
1.3.2	Descripción del área afectada	9
1.3.3	Infraestructuras cercanas.....	22
1.3.4	Acceso a la zona de explotación	27
1.4	Estado legal del terreno	28
2	GEOLOGÍA DEL DEPÓSITO	29
2.1	Investigaciones previas.....	29
2.2	Marco geológico general.....	29
2.3	Marco geológico local. Recurso a extraer	31
3	RESERVAS. VOLUMEN DE MINERAL A EXTRAER.....	34
3.1	Descripción general	34
3.2	Cálculo de las reservas	34
4	PROGRAMA DE EXPLOTACIÓN	38
4.1	Situación actual	42
4.2	Definición de bancos.....	43
4.3	Número de bancos	45
4.4	Rampas, pistas y accesos.....	45
4.5	Tipo de arranque.....	46

4.6	Sistema de carga y transporte	46
4.7	Operación de desmante	47
4.8	Diseño de la explotación	48
4.8.1	Método de explotación	49
4.8.2	Integración con los trabajos de restauración	51
4.8.3	Diseño geométrico de la explotación	52
4.8.4	Acopios y escombreras.....	52
4.9	Fases del proyecto. Vida y ritmo de la explotación. Ratios	54
5	MAQUINARIA	58
5.1	Maquinaria de arranque y carga	58
5.2	Maquinaria de transporte	59
5.3	Maquinaria de tratamiento de mineral.....	59
5.4	Otra maquinaria.....	59
5.5	Normas de uso y mantenimiento de maquinaria.....	60
6	MEDIOS PREVISTOS PARA EL CONTROL Y ELIMINACIÓN DEL POLVO.....	61
7	NORMAS DE SEGURIDAD EN LA EXPLOTACIÓN	62
7.1	Labores a realizar debajo de líneas eléctricas aéreas	62
7.2	Disposiciones Internas de Seguridad.....	63
7.3	Documento sobre Seguridad y Salud	63
7.4	Operarios de maquinaria móvil	64
7.5	Circulación de personal por la zona de extracción.....	64

II – ESTUDIO ECONÓMICO

8	ESTUDIO ECONÓMICO	67
8.1	Costes de explotación, transporte y tratamiento del mineral	67
8.2	Rentabilidad del proyecto	69
8.3	Presupuesto anual.....	69

III - 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

IV - ANEXOS

- A.1 – AUTORIZACIÓN DE USO DE LAS PARCELAS
- A.2 – FOTOGRAFÍAS

I – MEMORIA

1 DATOS GENERALES

1.1 DATOS DEL PROMOTOR DEL PROYECTO DE EXTRACCIÓN

<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 PROYECTO

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», Nº 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», Nº 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 «JESÚS DEL MONTE», Nº 210, se redacta el presente PROYECTO DE EXPLOTACIÓN, conforme a lo dispuesto en la Instrucción Técnica Complementaria 07.1.02 del *Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera*, a fin de que pueda proseguir la tramitación del expediente con arreglo al procedimiento establecido.

Junto a este Proyecto se presenta también el correspondiente Plan de Restauración de la cantera «JESÚS DEL MONTE», Nº 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.

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*.

1.3.1 Situación de la Cantera

La explotación minera «JESÚS DEL MONTE», Nº 210, se halla situada dentro del término municipal de Calatayud, en la provincia de Zaragoza, dentro de los parajes conocidos como 'Saladillas', 'Jesús del Monte' y 'Marcuera'.

Se localiza íntegramente dentro de la hoja Nº 409, denominada 'Calatayud', en el Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000.

1.3.2 Descripción del área afectada

1.3.2.1 Perímetro de la Cantera y superficie explotable

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 21,8153 hectáreas que quedan delimitadas por el perímetro descrito mediante el siguiente conjunto de coordenadas (UTM ETRS89, huso 30):

PERÍMETRO DE LA CANTERA

<u>PUNTO</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>PUNTO</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>
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 13º 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.**

El resto de la superficie dentro del perímetro de la parcela 56 únicamente será objeto de las labores de restauración correspondientes, tal y como se describen en el Plan de Restauración presentado conjuntamente con este documento.



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

1.3.2.2 Estado actual de la explotación

La explotación ha estado activa, con o menor intensidad desde hace años, dándose además la circunstancia de que ya existía un hueco de origen desconocido previamente a la legalización del derecho minero en 2002. La zona afectada por la actividad extractiva se extiende por una superficie total de **11,3523 hectáreas**. Toda la superficie correspondiente a la Zona 1 se halla afectada en mayor o menor medida, mientras que la Zona 2 se halla intacta.

Existe un acceso al hueco minero desde el sur, que continúa mediante una pista que atraviesa toda la plaza de cantera en dirección norte, donde la salida se halla bloqueada por varios bloques de gran tamaño para evitar la entrada de vehículos.

Salvo una extensión de unos 160 metros en el lado norte, junto a uno de los acopios existentes, todo el perímetro de esta superficie consiste en taludes de mayor o menor altura y pendiente vertical y/o subvertical, siendo la cabeza de talud más elevada la correspondiente al talud sureste, donde la altura total queda ligeramente por debajo de los 20 metros de altura en su parte más alta.

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, como se explica más adelante, 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.

1.3.3 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.

1.3.3.1 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.

1.3.3.2 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.

1.3.3.3 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 13° con dicho límite.

1.3.3.4 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.

1.3.3.5 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.

1.3.3.6 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.

1.3.4 Acceso a la zona de explotación

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.

1.4 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 nexo 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.

2 GEOLOGÍA DEL DEPÓSITO

2.1 INVESTIGACIONES PREVIAS

La superficie autorizada en la explotación «JESUS DEL MONTE», viene siendo objeto de labor minera como un recurso de la Sección A) desde hace veinte años, con mayor o menor intensidad, estando por tanto el mineral perfectamente localizado y conociéndose con detalle las reservas existentes. Ello es facilitado en gran medida por la naturaleza masiva del recurso.

En este caso no ha sido necesario efectuar ningún trabajo de investigación por ser estar el recurso expuesto por la propia explotación existente, y comprobadas sus características después de varios años de extracción, venta y uso, habiendo superado los controles de calidad correspondientes.

Por tanto, con la información descrita, y teniendo en cuenta las características del tipo de materiales a extraer, se considera suficientemente comprobada la existencia del recurso objeto de explotación.

2.2 MARCO GEOLÓGICO GENERAL

El área de interés está comprendida en la Hoja Nº 409, escala 1:50.000, denominada '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 metros 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 metros.

Los depósitos evaporíticos están caracterizados por una amplia tipología de materiales yesíferos y de fases salinas más solubles y suelen aparecer interes-tratificados 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.

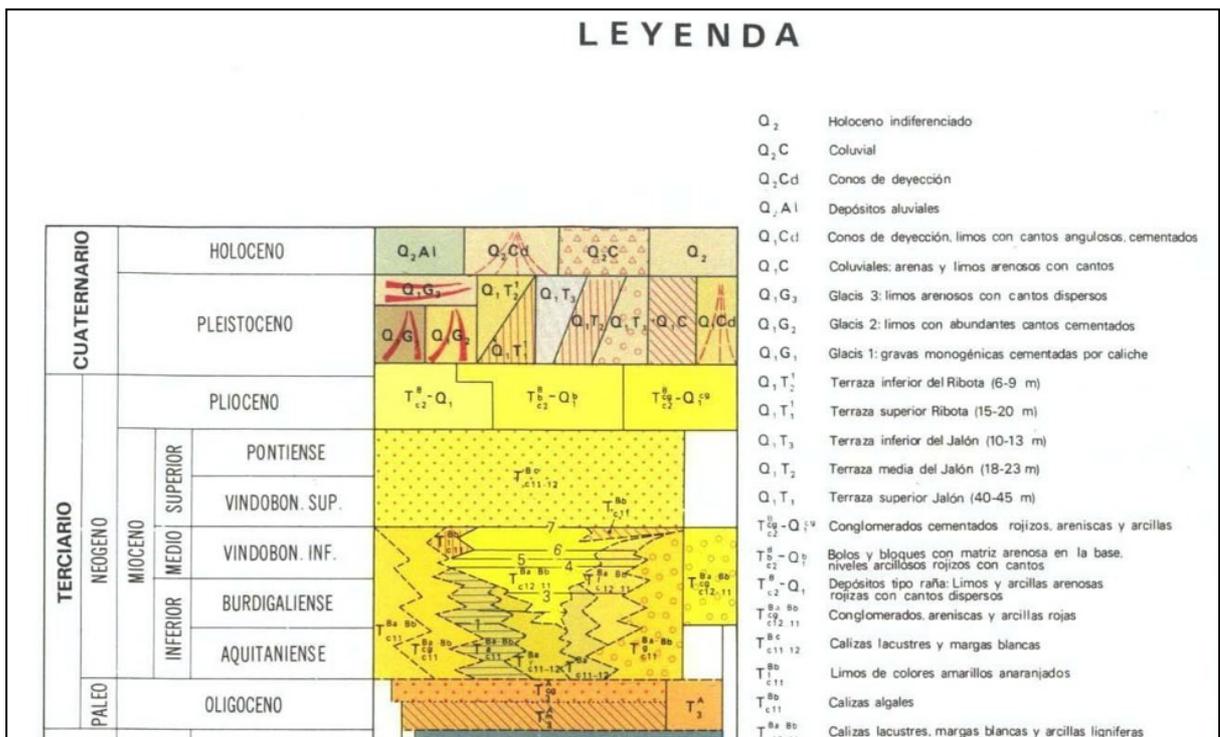
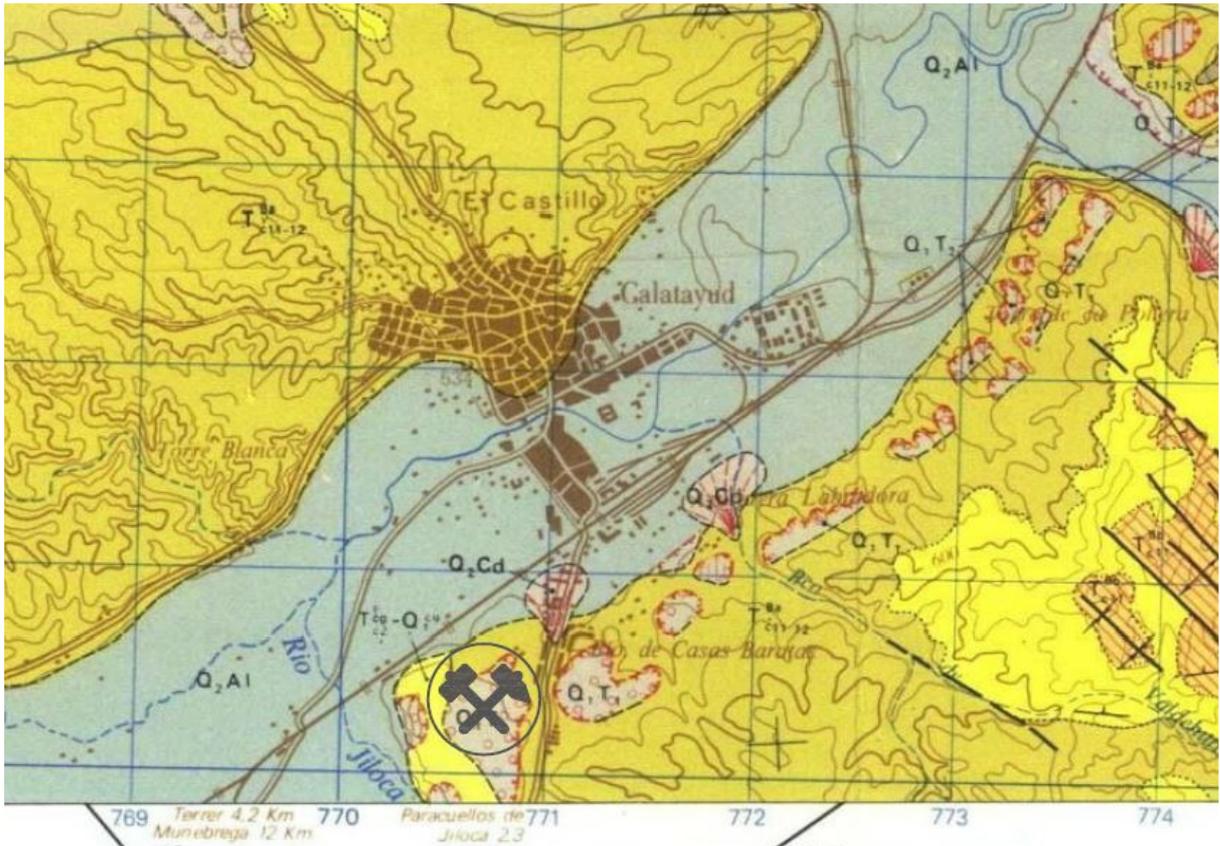
Existen también materiales cuaternarios asociados principalmente con la actividad fluvial y de ladera, que cubren vertientes y fondos de valle.

2.3 MARCO GEOLÓGICO LOCAL. RECURSO A EXTRAER

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 atectónicos de los yesos miocenos.



Detalle Mapa geológico. Hoja 409 Calatayud

3 RESERVAS. VOLUMEN DE MINERAL A EXTRAER

3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

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.

3.2 CÁLCULO DE LAS RESERVAS

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.

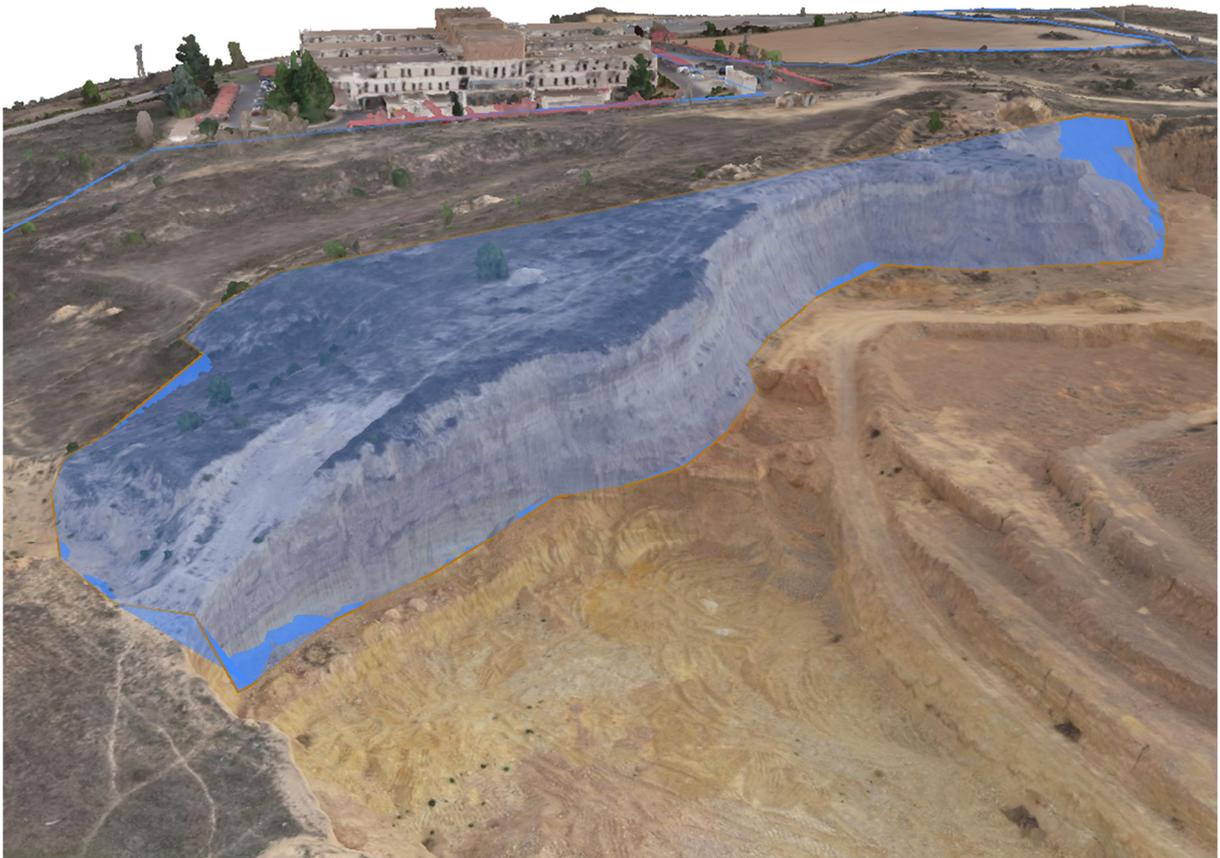
Teniendo esto en cuenta tenemos, finalmente, los siguientes volúmenes netos de mineral directamente vendible y/o apto para su tratamiento:

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 PROGRAMA DE EXPLOTACIÓN

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.

- **Limites 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 75º, con bermas intermedias cada 5-6 metros en las zonas de talud más alto.

4.1 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 10,87 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 y en la cual se observan dos grandes acopios, ya mencionados y descritos anteriormente. Esta parte también está rodeada de taludes en posición final de avance, siendo el talud sureste el de mayor altura en todo el hueco minero, rozando los 20 metros en algunos puntos. 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.

4.2 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.

4.3 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.

4.4 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.

4.5 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.

4.6 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.

4.7 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.

4.8 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.

4.8.1 Método de explotación

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 (ver apartado 1.3.2.2) 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.

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.

4.8.2 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.

4.8.3 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

4.8.4 Acopios y escombreras

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 en el capítulo 3, 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.

4.9 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 (m³)	AÑOS
1	2,88	249.599	8,3
2	3,84	376.640	12,4
3	0,85	108.055	3,4

Las labores de restauración a ejecutar se describen en el correspondiente Plan de Restauración presentado junto a este documento.

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.

5 MAQUINARIA

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.

El equipo de trabajo mínimo será de tres operarios. 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.

5.1 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

5.2 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

5.3 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

5.4 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.

5.5 NORMAS DE USO Y MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA

- La utilización de la maquinaria en los trabajos de extracción, así como en todas las tareas de mantenimiento estará sujeta en todo momento a lo dispuesto en la ITC MIE SM 07.1.03, sobre desarrollo de las labores en trabajos a cielo abierto.
- Asimismo, se observarán las instrucciones de operación y mantenimiento proporcionadas por el fabricante de cada máquina, las cuales deben estar detalladas en sus manuales correspondientes.
- Se realizarán las inspecciones técnicas reglamentarias (ITV) sobre toda la maquinaria móvil que lo precise: palas cargadoras y volquetes, además de cualquiera de los demás tipos de maquinaria que pueda exigir la normativa vigente en cada momento, ya que ésta puede variar y ser actualizada por la Autoridad competente.
- En las Disposiciones Internas de Seguridad se recogerán cuantas instrucciones complementarias adicionales se estimen necesarias respecto al uso, mantenimiento, reparación y circulación de la maquinaria, incluidas limitaciones en la velocidad máxima de circulación por pistas, caminos y accesos.

6 MEDIOS PREVISTOS PARA EL CONTROL Y ELIMINACIÓN DEL POLVO

Se efectuará un control de la presencia de polvo en la atmósfera de los lugares de trabajo en la explotación, tal y como se recoge en la ITC 02.0.02 «*Protección de los trabajadores contra el riesgo por inhalación de polvo y sílice cristalina respirables*», del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

Se tomarán muestras con una periodicidad de al menos una vez cada trimestre del año natural en los puestos de trabajo en los que exista riesgo de exposición al polvo.

Estos controles serán efectuados por personal competente en la materia, con la formación y acreditación que corresponda.

En todo caso, se observarán todas las medidas de prevención necesarias y se efectuará la vigilancia de la salud estipuladas en la mencionada ITC.

Asimismo, y en consonancia con lo dispuesto en la ITC MIE SM 07.1.03, sobre desarrollo de labores en trabajos a cielo abierto, en tiempo seco se efectuarán riegos periódicos de las pistas y accesos de la zona de extracción al objeto de reducir la emisión de polvo originada por el tránsito de vehículos y/o maquinaria. El riego será efectuado con una periodicidad que vendrá determinada por la climatología y la observación 'in situ' de la presencia de polvo.

7 NORMAS DE SEGURIDAD EN LA EXPLOTACIÓN

7.1 LABORES A REALIZAR DEBAJO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

Existen varias líneas eléctricas aéreas que atraviesan la superficie de la zona explotable, si bien sólo será preciso realizar trabajos debajo de una línea de alta tensión que discurre de sur a norte atravesando la Zona 1.

Según se ha comprobado sobre el terreno mediante la medición correspondiente, la altura de esta línea es de 28,12 metros sobre la cota de la zona de la superficie explotable de cantera sobre la que discurre su trazado. A tenor de lo especificado en el apartado 6.3 de las ITCs del capítulo VII, del *Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera*, la distancia de seguridad entre la parte más alta de una máquina desplegada y la línea aérea, cuando la máquina trabaja debajo de esta, viene dada por la expresión:

$$4 + \frac{U (kV)}{100} m$$

Incluso para una tensión de 400 kV, la máxima que puede encontrarse en España, que requeriría 8 metros de distancia según la fórmula anterior, sigue habiendo 20 metros hasta la superficie del terreno, con lo cual es perfectamente seguro realizar trabajos de extracción debajo de ella, siempre de acuerdo con lo expuesto en la citada ITC.

Antes de ejecutar cualquier trabajo de explotación y/o restauración debajo de esta línea se redactará una Disposición Interna de Seguridad al efecto, la cual será comunicada a los trabajadores.

Las zonas de paso bajo las líneas eléctricas aéreas serán siempre perpendiculares a las mismas, quedando determinadas por los puntos donde las pistas de circulación y acceso discurren debajo de dichas líneas eléctricas. En estos puntos se colocarán señales de aviso, situadas a 25 metros a cada lado del eje de la línea. Estos puntos de paso son obligatorios.

Se han determinado franjas de 15 metros a cada lado de las líneas bajo las cuales queda prohibida la circulación de maquinaria móvil en dirección paralela a las líneas.

7.2 DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD

Tal y como recoge la Instrucción Técnica Complementaria 02.0.01 en su punto 3, *Regulación de la dirección facultativa*, la dirección facultativa aprobará las correspondientes Disposiciones Internas de Seguridad que afecten a la explotación y en cuya elaboración e implantación participará el personal del equipo facultativo.

Estas disposiciones serán actualizadas en la medida en que la dirección facultativa considere preciso.

7.3 DOCUMENTO SOBRE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con la ITC/101/2006, de 23 de marzo, *por la que se regula el contenido mínimo y estructura del documento sobre seguridad y salud para la industria extractiva*, y de acuerdo con el apartado 1.2 de la Parte B del Anexo del Real Decreto 1.389/1997, de 5 de septiembre, *por el que se aprueban las*

disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades extractivas mineras, se presentará el Documento sobre Seguridad y Salud de la explotación.

El funcionamiento de la explotación se regirá en todo momento de acuerdo con las Instrucciones Técnicas Complementarias que desarrollan el *Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera*.

7.4 OPERARIOS DE MAQUINARIA MÓVIL

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.

Asimismo, deberán acreditar la formación exigida en materia de seguridad y salud laboral para el desempeño de su trabajo, conforme a lo dispuesto en la legislación vigente.

7.5 CIRCULACIÓN DE PERSONAL POR LA ZONA DE EXTRACCIÓN

La circulación de personal a pie por la explotación, si bien es inevitable, entraña un especial riesgo en las operaciones de extracción de material, y es objeto de especial vigilancia, sin menoscabo de todas las demás medidas de seguridad contempladas.

Como norma general, se prohibirá el acceso a las instalaciones o zonas de trabajo a las personas que no forman parte de los propios equipos de trabajo,

salvo autorización expresa del responsable. Esta prohibición se señalará mediante carteles visibles.

La circulación del personal entre las diversas zonas de trabajo se efectuará por accesos seguros y fácilmente practicables, limitándose la presencia de personal a pie por pistas y tajos al mínimo imprescindible.

II – ESTUDIO ECONÓMICO

8 ESTUDIO ECONÓMICO

8.1 COSTES DE EXPLOTACIÓN, TRANSPORTE Y TRATAMIENTO DEL MINERAL

Los costes de explotación de la Cantera «JESÚS DEL MONTE», N° 210, reflejados aquí, se basan en los costes que actualmente se derivan de la explotación de la cantera, ya que los métodos de extracción empleados y la maquinaria utilizada son los mismos que aquí se detallan, siendo este Proyecto de Explotación de la cantera una continuación directa de lo ejecutado hasta ahora. Esto permite estimar de forma muy ajustada la viabilidad económica de la cantera.

En relación con la composición de los costes, se han tenido en cuenta los correspondientes a la extracción propiamente dicha y los derivados del transporte. En cuanto a los costes de tratamiento del mineral, se ha tenido en cuenta lo referido al tratamiento 'in situ' mediante planta móvil.

Se ha tenido en cuenta en los costes estimados que el volumen de producción anual no exige la ejecución de actividad extractiva constante propiamente dicha en la cantera sino que será limitada un 50% del tiempo

COSTES ANUALES DE EXTRACCIÓN, TRATAMIENTO Y TRANSPORTE

EXPLOTACIÓN	IMPORTE (€)	COSTE (€/t)
Gastos de Personal	30.000,00	0,55
Repuestos	8.625,00	0,16
Combustible	29.250,00	0,53
Servicios contratados	12.000,00	0,22
Otros	4.525,00	0,08
Total explotación	84.400,00	1,53
TRATAMIENTO		
Gastos de Personal	12.200,00	0,22
Repuestos	1.250,00	0,02
Total tratamiento	13.450,00	0,24
TRANSPORTE		
Transporte propio	28.375,00	0,52
Total transporte	28.375,00	0,52
GASTOS GENERALES	9.100,00	0,17
AMORTIZACIÓN	5.000,00	0,09
TOTAL COSTES	171.325,00	2,70

Por tanto, los datos reflejados arrojan un coste de extracción, transporte y tratamiento 'in situ', además de otros costes indirectos, de **2,70 euros por tonelada extraída**.

8.2 RENTABILIDAD DEL PROYECTO

La rentabilidad de un proyecto de explotación minera queda, en principio, determinada por el precio de venta del mineral y por los costes totales que conlleva la explotación de cada tonelada de mineral, tal y como han sido calculados previamente.

En el caso del presente proyecto, el material será vendido en forma de diversos productos con distintos grados de procesado en las plantas móviles de tratamiento de áridos a pie de cantera. El valor de venta de dichos productos, tiene un **valor medio de 3,04 €**, y por tanto se obtiene un beneficio industrial respecto del coste de producción.

Teniendo en cuenta todo lo expuesto anteriormente, queda patente la rentabilidad económica de la explotación, por el beneficio obtenido en la comercialización de los productos procedentes de la cantera de la cual procede la reclasificación como Concesión Directa de Explotación, y por la actividad económica de la empresa titular y explotadora desde hace muchos años. Es importante resaltar de nuevo el hecho de que no se trata de una explotación minera que parte de cero y de la cual se proyecta un beneficio económico por demostrar, sino de una actividad que tiene acumulados varios años de funcionamiento y rentabilidad.

8.3 PRESUPUESTO ANUAL

La producción prevista es la correspondiente a los últimos ejercicios, reflejados en los Planes de Labores de la explotación, y a las propias previsiones de

la empresa para el próximo período, cifradas en **55.000 toneladas** de áridos al año que, a un coste técnico de extracción de **2,70 €/t**, resulta finalmente en un presupuesto anual de explotación de:

$$55.000 \text{ t} \times 2,70 \text{ €/t} = 148.500,00 \text{ €}$$

CIENTO CUARENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS EUROS

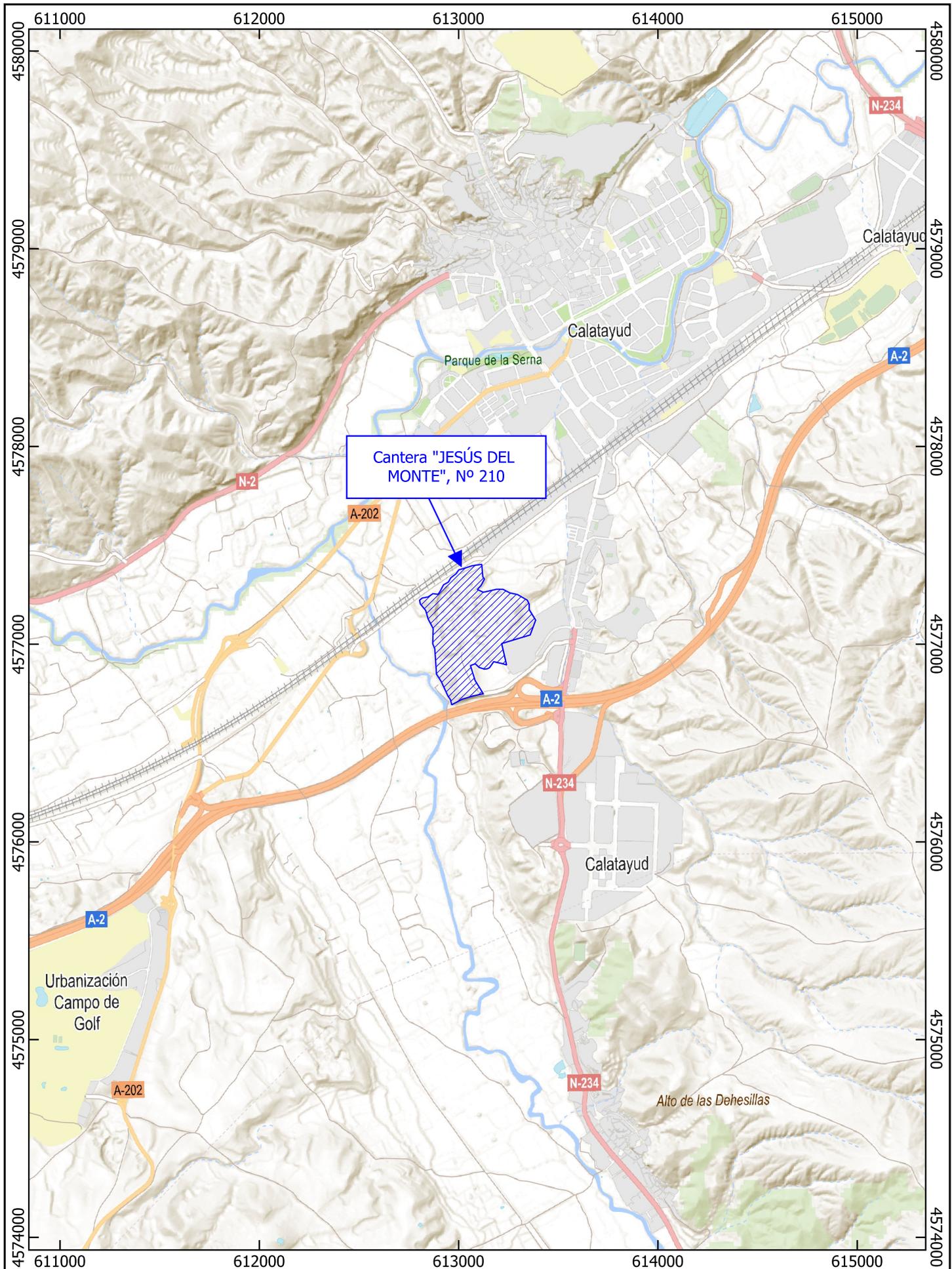
Zaragoza, mayo de 2023

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

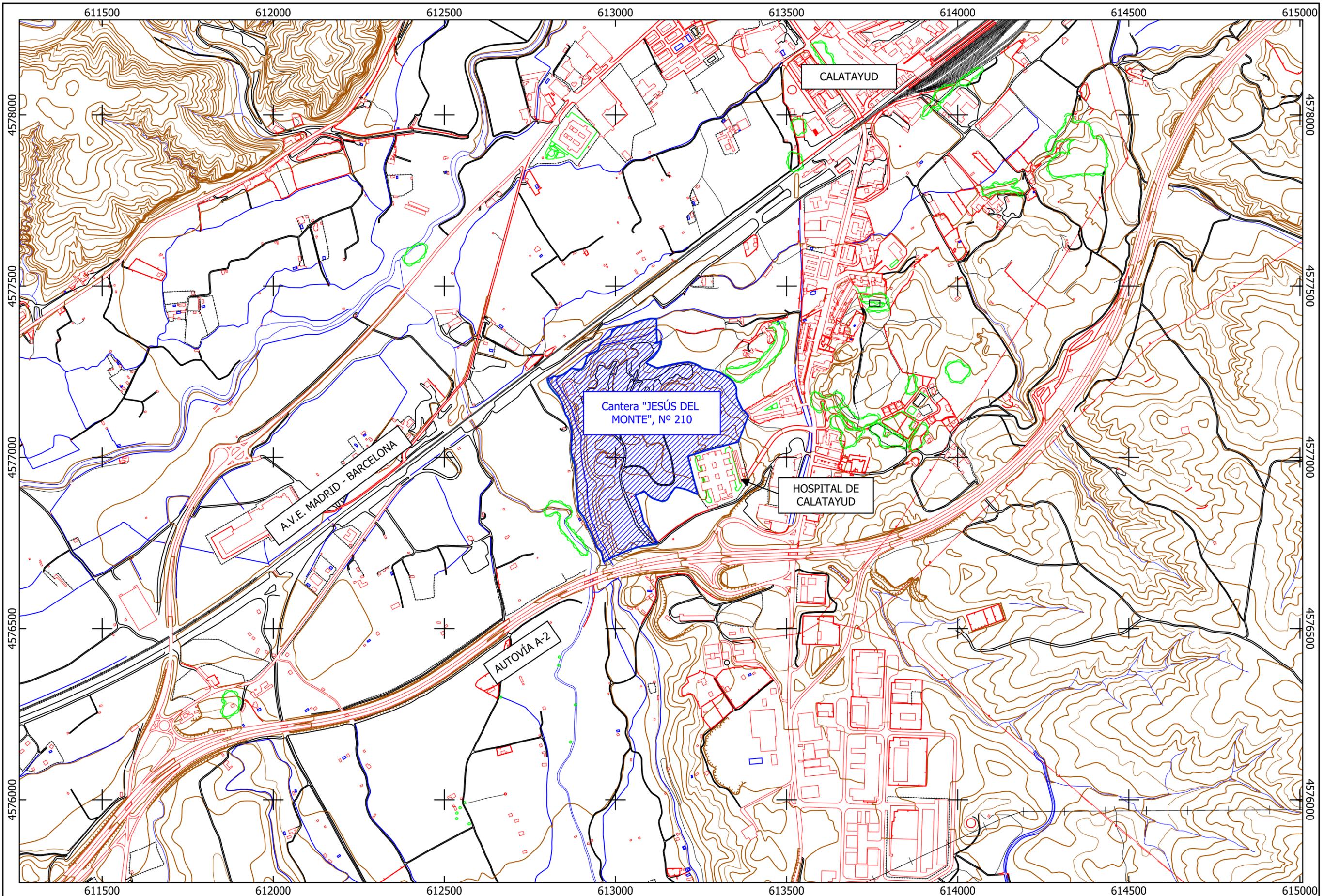
III - PLANOS

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



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="995 2092 1145 2136"> ESCALA: 1:25.000 </td> <td data-bbox="1150 2092 1552 2136"> FECHA: MAYO 2023 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="995 2143 1145 2190"> FORMATO: A4 </td> <td data-bbox="1150 2143 1552 2190"> 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° 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
 Y PARCELARIO**

ESCALA:
 1:3.000
 PROYECCIÓN:
 UTM ETRS 89 H30

FECHA:
 MAYO 2023
 FORMATO:
 A3
 Nº PLANO:
 4



PERIMETRO CANTERA

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

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

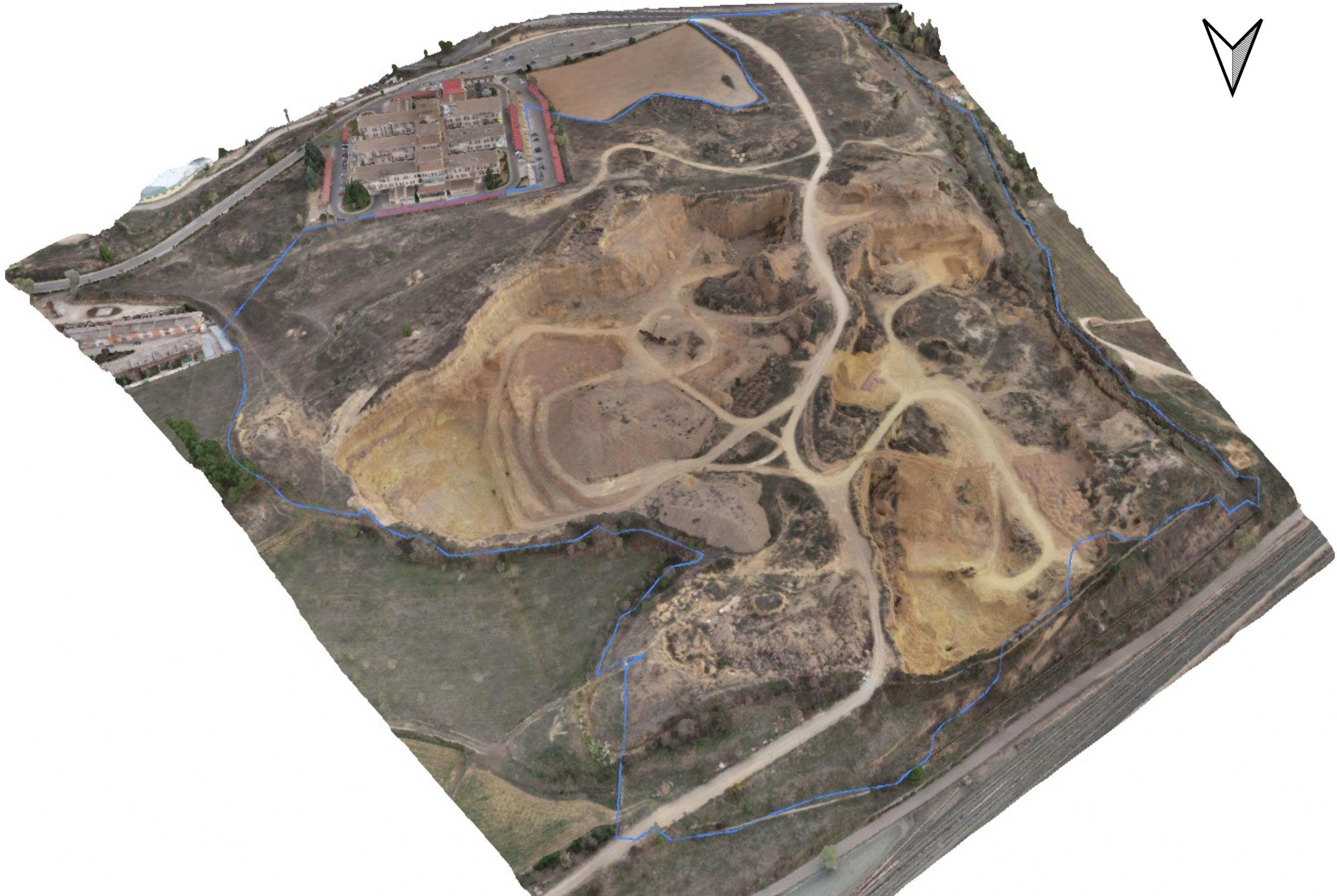
PROMOTOR:
ÁRIDOS Y HORMIGONES CORTÉS, S.L.

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)

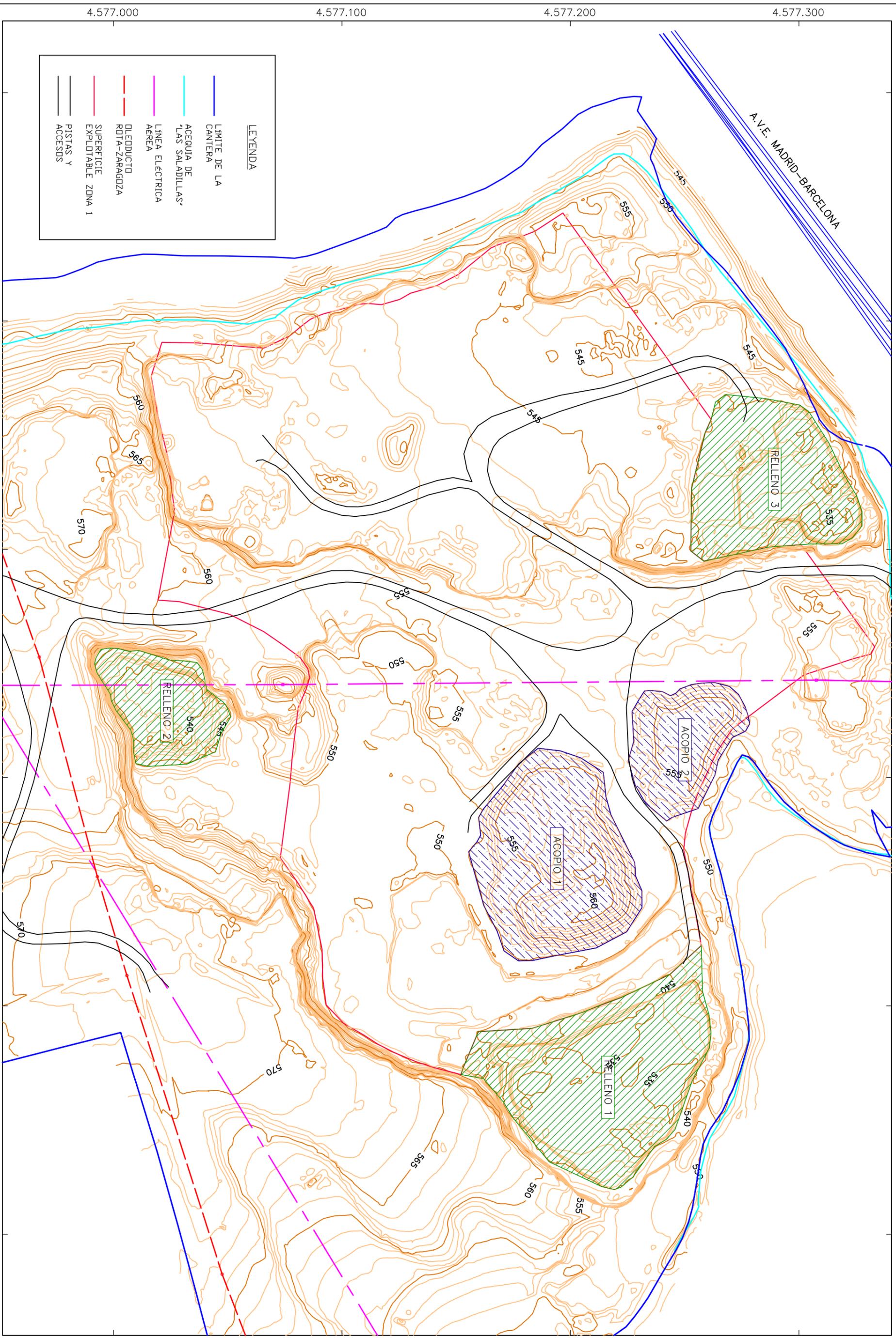
FECHA:
MAYO 2023
FORMATO:
A3
Nº PLANO:
6



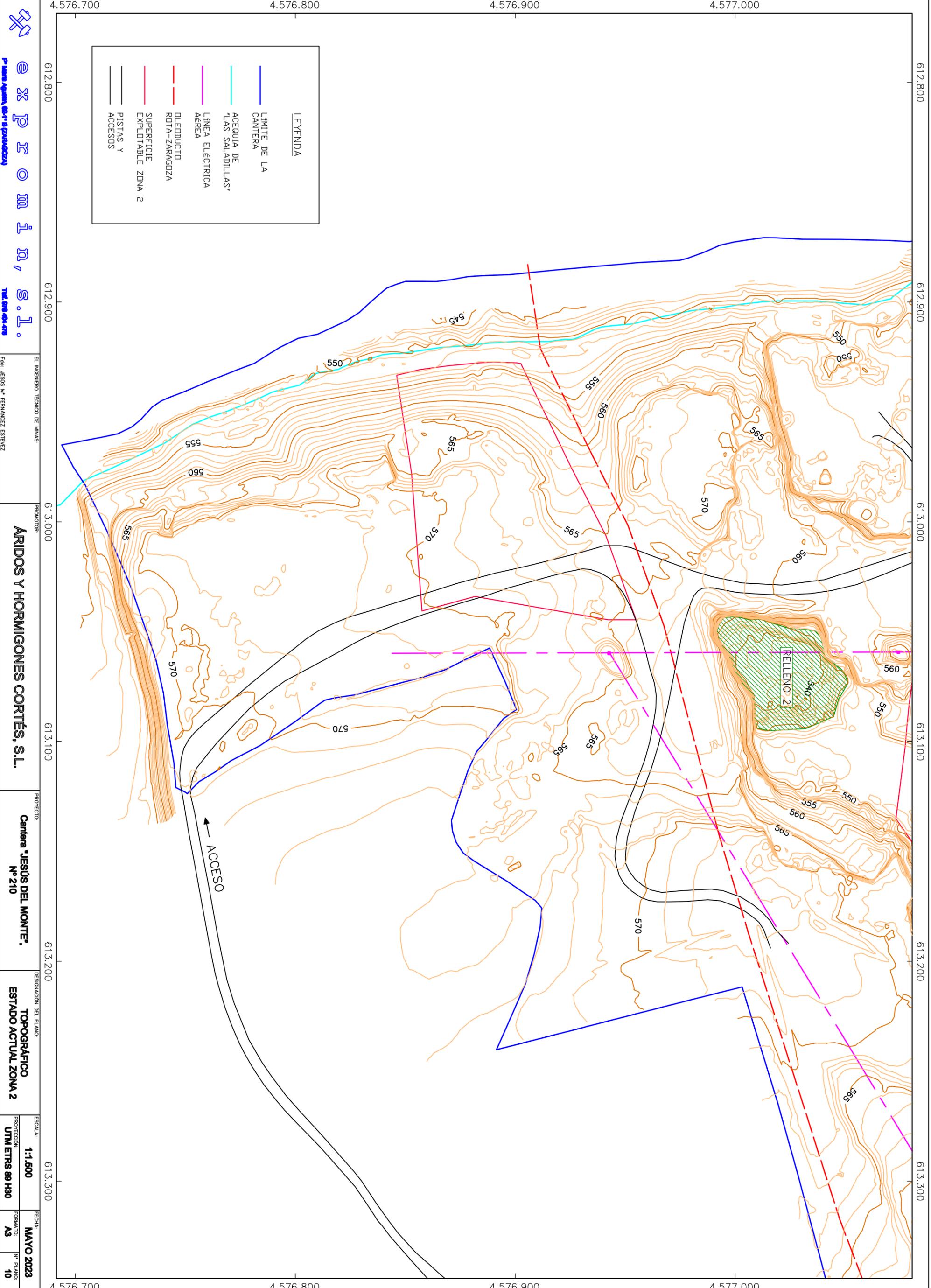
A.V.E. MADRID-BARCELONA

LEYENDA

- LIMITE DE LA CANTERA
- ACEQUIA DE "LAS SALADILLAS"
- LINEA ELECTRICA AEREA
- DLEDDUCTO
- ROTA-ZARAGOZA
- SUPERFICIE EXPLOTABLE ZONA 1
- 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 ACTUAL ZONA 1
 ESCALA:
1:1.500
 PROYECCIÓN:
UTM ETRS 89 H30
 FECHA:
MAYO 2023
 FORMATO:
A3
 Nº PLANO:
9



LEYENDA

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

EL INGENIERO TECNICO DE MINAS:

 Fco. JESUS M. FERNANDEZ ESTEVEZ

 PROYECTO:

Cantera 'JESUS DEL MONTE',

 Nº 210

 DESIGNACION DEL PLANO:

TOPOGRAFICO

ESTADO ACTUAL ZONA 2

 ESCALA:

1:1.500

 PROYECCION:

UTM ETRS 89 H30

 FECHA:

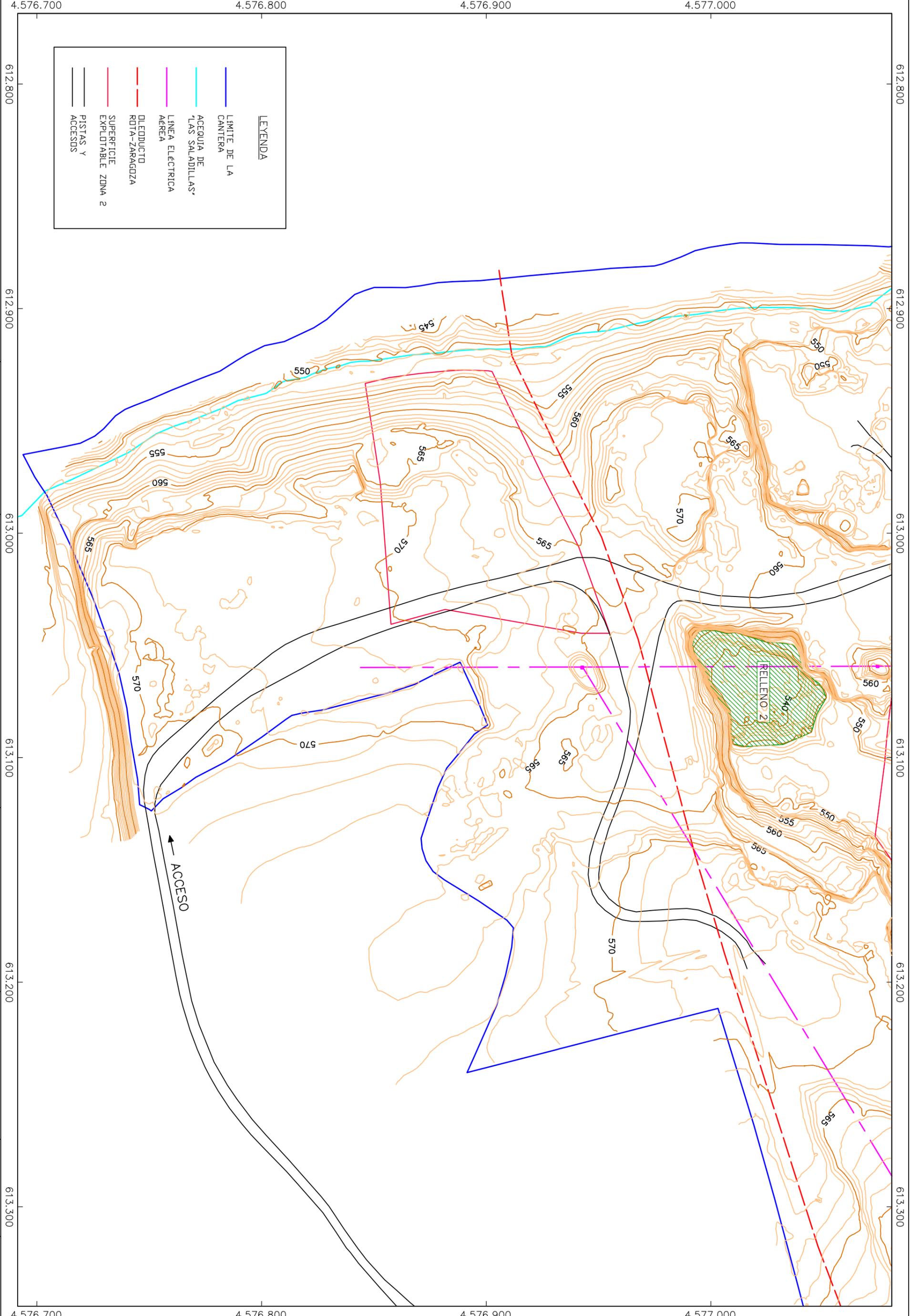
MAYO 2023

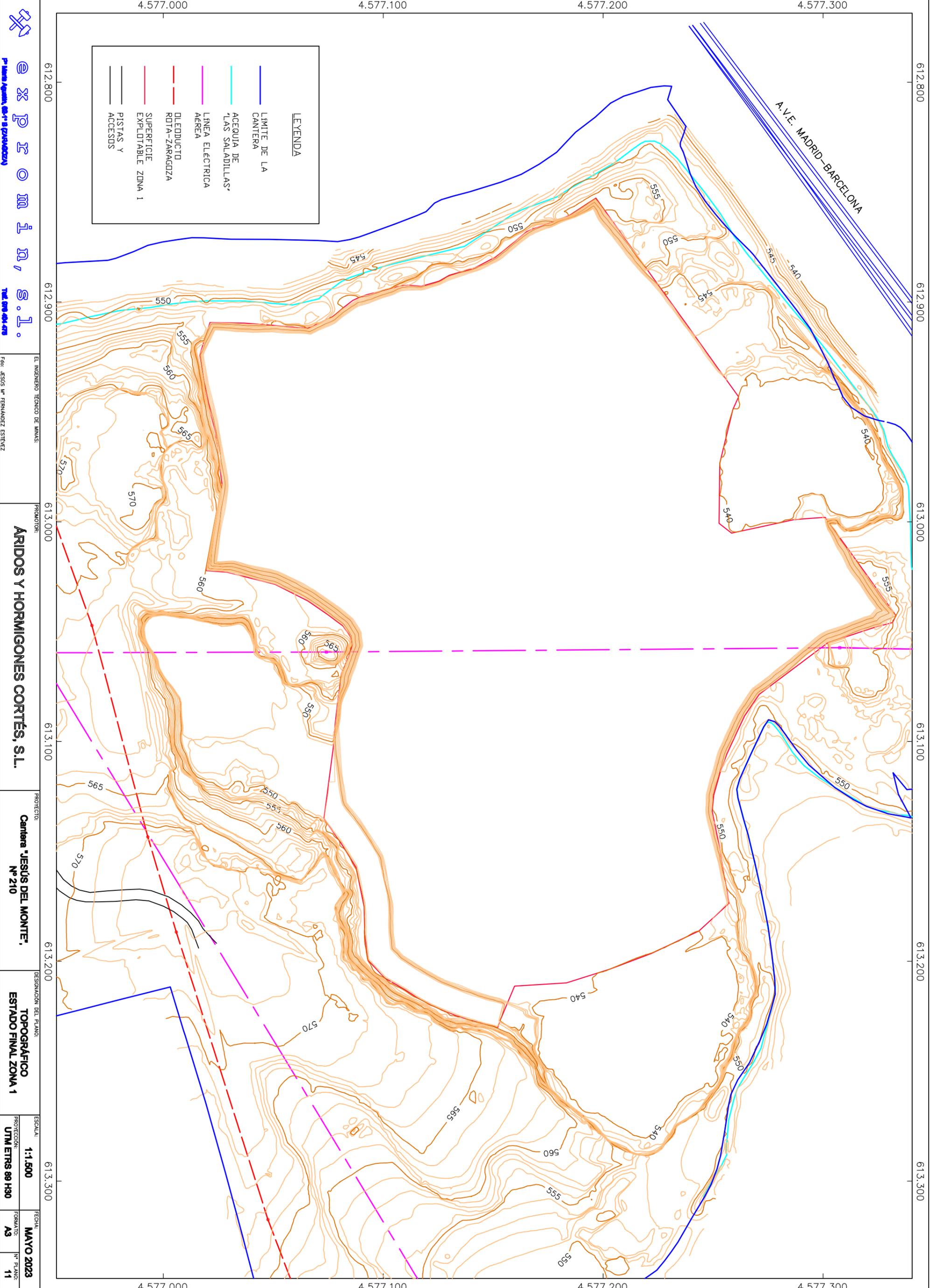
 FORMATO:

A3

 Nº PLANO:

10





LEYENDA

	LIMITE DE LA CANTERA
	ACEQUIA DE 'LAS SALADILLAS'
	LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA
	DLEODUCTO ROTA-ZARAGOZA
	SUPERFICIE EXPLOTABLE ZONA 1
	PISTAS Y ACCESOS

INGENIEROS DE MINAS, S.L.
 P.º María Agustina, 28 - 1.º - 28002 MADRID
 Telf: 91 484 478

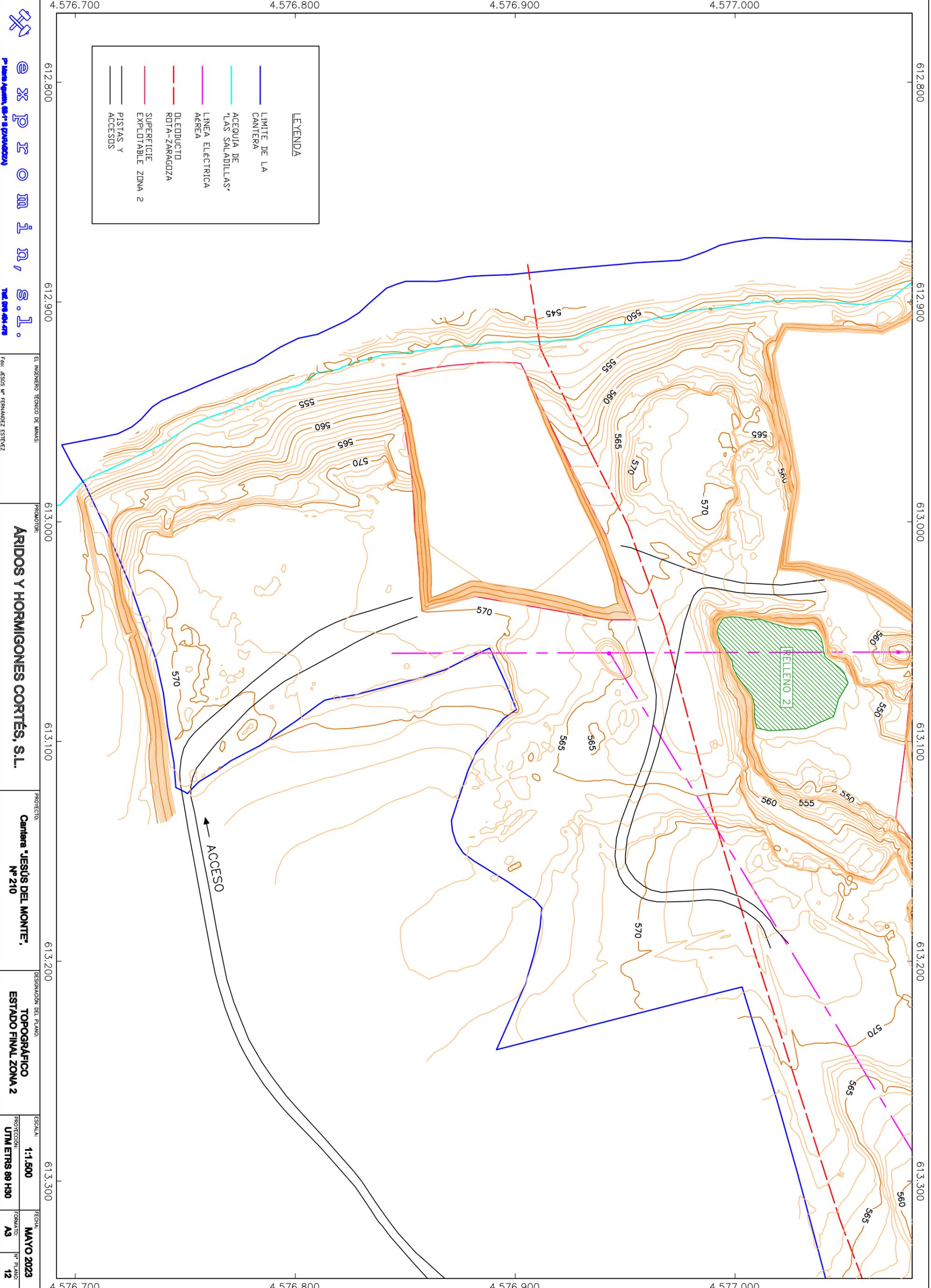
EL INGENIERO TÉCNICO DE MINAS:
 Fdo: JESÚS M. FERNÁNDEZ ESTÉVEZ

PROMOTOR:
ARIDOS Y HORMIGONES CORTÉS, S.L.

PROYECTO:
Cantera 'JESÚS DEL MONTE', Nº 210

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
TOPOGRÁFICO ESTADO FINAL ZONA 1

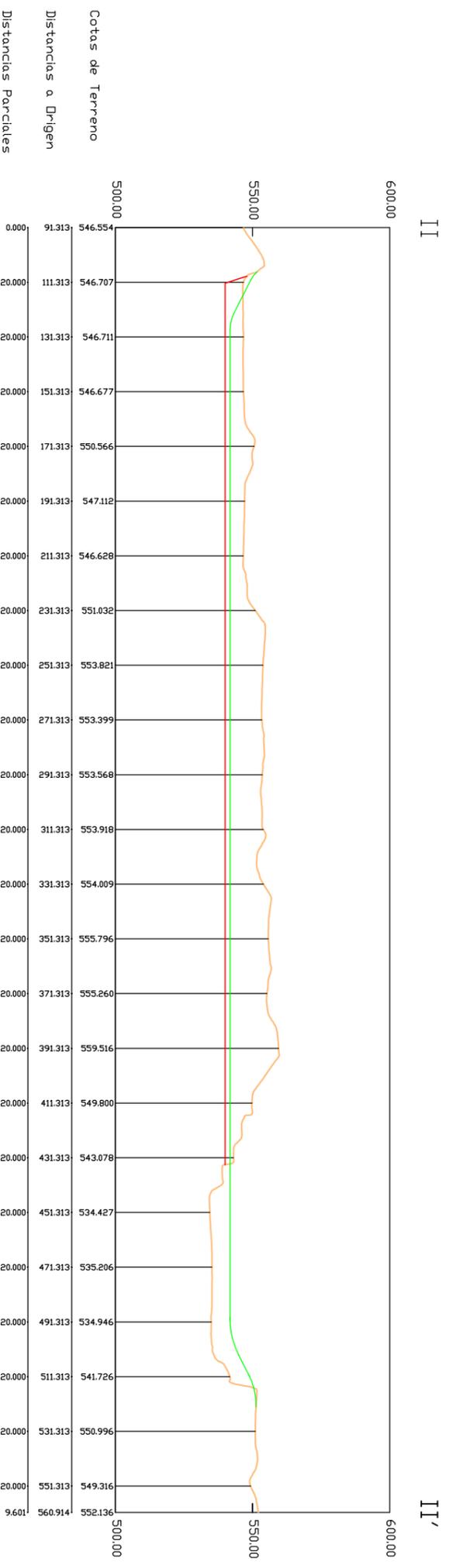
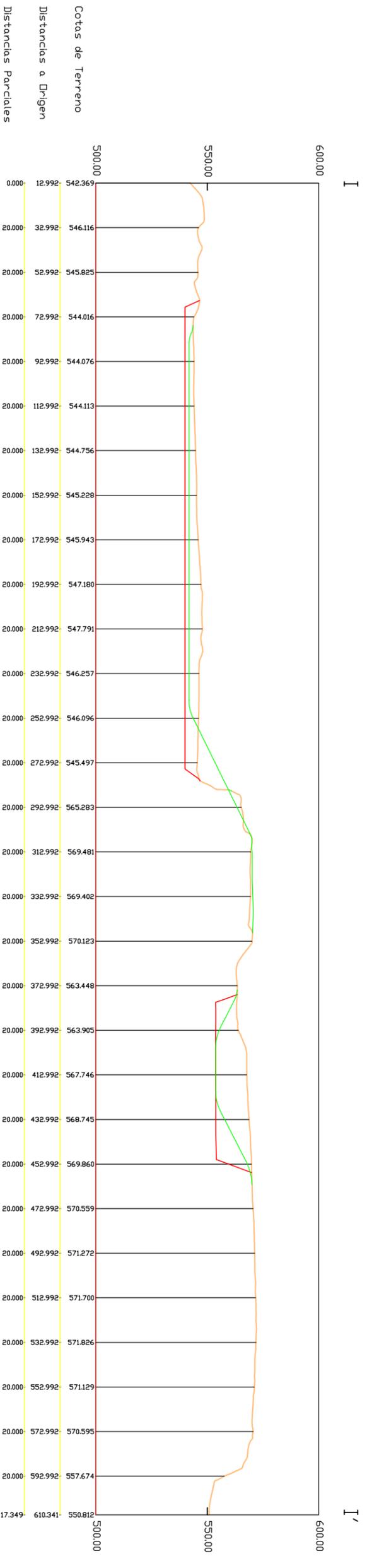
ESCALA:	1:1.500	FECHA:	MAYO 2023
PROYECCIÓN:	UTM ETRS 89 H30	FORMATO:	A3
		N.º PLANO:	11



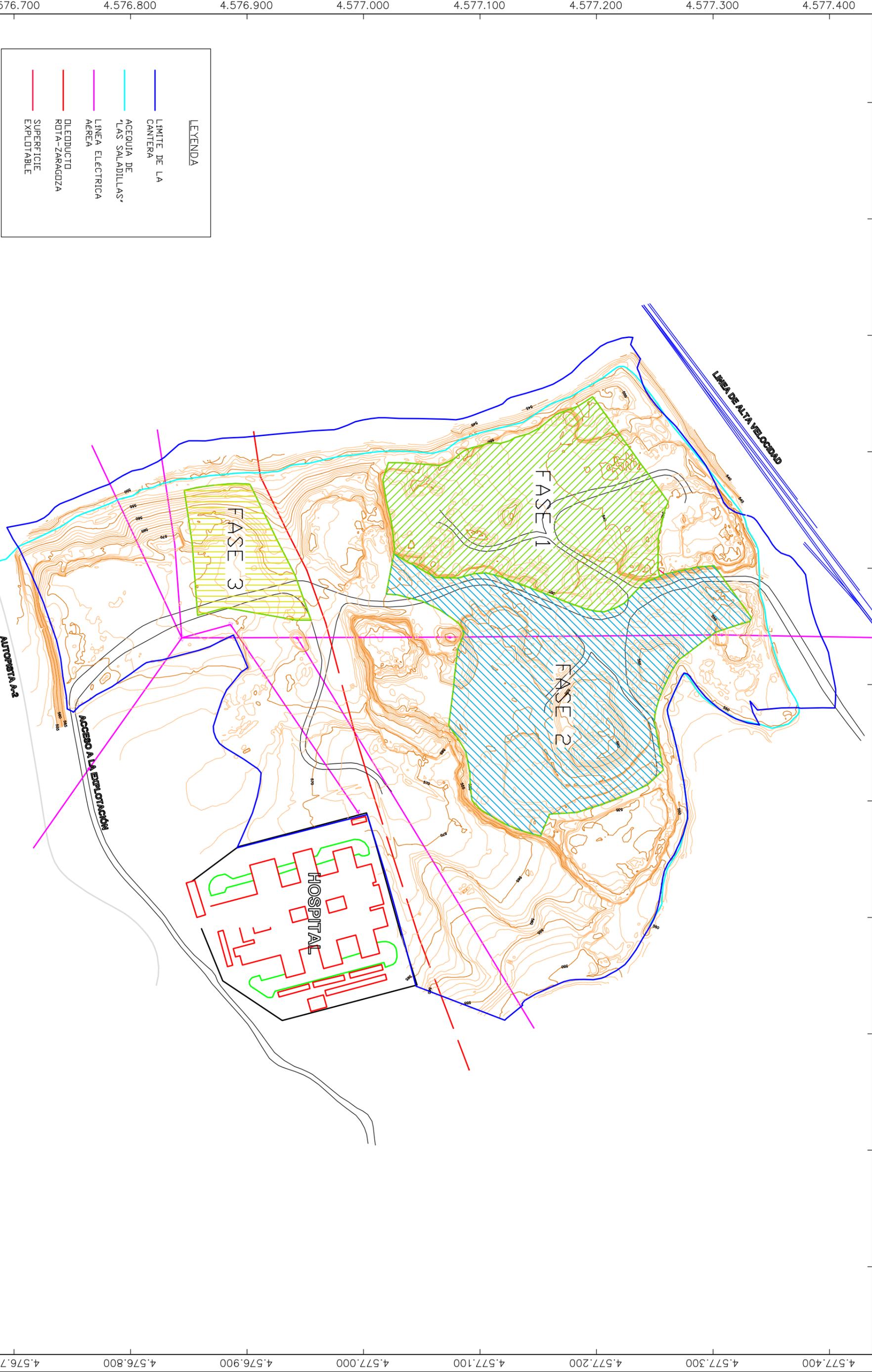
LEYENDA

	LIMITE DE LA CANTERA
	ACEQUIA DE 'LAS SALADILLAS'
	LÍNEA ELÉCTRICA AEREA
	DUODUCTO 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	
	LÍMITE DE LA CANTERA
	ACEQUIA DE "LAS SALADILLAS"
	LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA
	DLEODUCTO ROTA-ZARAGOZA
	SUPERFICIE EXPLOTABLE

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	FECHA: MAYO 2023
PROYECCIÓN: UTM ETRS 89 H30	FORMATO: A3
	Nº PLANO: 14

IV - ANEXOS

ÍNDICE DE ANEXOS

A.1 – AUTORIZACIÓN DE USO DE LAS PARCELAS

A.2 – FOTOGRAFÍAS

A.1. – AUTORIZACIÓN DE USO DE LAS PARCELAS

FRANCISCO CORTÉS CAMEO, con DNI 17.433.707-Y y domicilio en Calatayud (Zaragoza) actuando como PERSONA FÍSICA REPRESENTANTE de la mercantil SOCIEDAD DE GESTORAS CALATAYUD S.L., con nif B-50986223, como Administrador Único de la sociedad CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS CORTÉS S.L. con nif B-50318195 y domicilio en Carretera de Embid de la Ribera km. 1,100 de Calatayud (Zaragoza), propietaria de las fincas enumeradas a continuación, sitas en término municipal de Calatayud, en el paraje Jesús del Monte

Polígono: 30

Parcelas: 56, 60, 177 y 178

Autorizo a la empresa Aridos y Hormigones Cortés s.l., con domicilio en Ctra. Embid de la Ribera km.1,100 de Calatayud y CIF B-50048420, a que realice la extracción de áridos en dichas fincas, sujeta a las normas legales vigentes sobre la minería de la Comunidad de Aragón y la normativa de actividades del Ayuntamiento de Calatayud.

Esta autorización se otorga por un periodo de 20 años.

Firmado en Calatayud, a 1 de enero de 2022

SOCIEDAD DE GESTORAS CALATAYUD SL

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized, elongated shape with a horizontal line extending to the right and a vertical line extending downwards from the left side.

Firmado: Francisco Cortés Cameo

A.2. – 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