

INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS (ESCOMBRERAS) DE CANTERA DE MÁRMOL COMO RECURSO DE LA SECCIÓN A), DENOMINADA "PINOS SUR", EN EL PARAJE "EL CALAR" EN LOS TT.MM. DE CHERCOS, LÍJAR Y ALCUDIA DE MONTEAGUD (ALMERÍA)




PROMOTOR:

ACTIVIDADES Y ORGANIZACIONES INMOBILIARIAS S.L.U.
(ACOI S.L.U)
ESTACIÓN DE FF. CC., S/Nº - 04870 PURCHENA (ALMERÍA)

EQUIPO REDACTOR:

ING. TÉCNICO DE MINAS: D. RAFAEL CABALLERO ESCÁMEZ
ING. TÉCNICO DE MINAS: D. MIGUEL A. GUZMÁN VERGILLOS

JUNIO-2021

JOSE ASENSIO ROS HERNANDEZ cert. elec. repr. B28352276		22/11/2021 11:55	PÁGINA 1/112
VERIFICACIÓN	PECLA911BF082C44127588809E9DD7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS (ESCOMBRERAS) DE CANTERA DE MÁRMOL COMO RECURSO DE LA SECCIÓN A), DENOMINADA "PINOS SUR", EN EL PARAJE "EL CALAR" EN LOS TT.MM. DE CHERCOS, LÚJAR Y ALCUDIA DE MONTEAGUD (ALMERÍA).

ÍNDICE

JOSE ASENSIO ROS HERNANDEZ cert. elec. repr. B28352276		22/11/2021 11:55	PÁGINA 2/112
VERIFICACIÓN	PECLA911BF082C44127588809E9DD7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

1	MEMORIA.....	8
1.1	OBJETO DEL PROYECTO.	8
1.1.1	LEGISLACIÓN APLICABLE.	8
1.2	SITUACIÓN GEOGRÁFICA.	9
1.2.1	COORDENADAS DEL PERÍMETRO DE LA ESCOMBRERA.....	11
1.2.2	ACOPIO TEMPORAL DE TIERRA VEGETAL PARA RESTAURACIÓN.....	15
1.2.2.1	ACOPIO TEMPORAL DE TIERRA VEGETAL "OESTE":	16
1.2.2.2	ACOPIO TEMPORAL DE TIERRA VEGETAL "ESTE":	17
1.2.2.3	ACOPIO TEMPORAL DE TIERRA VEGETAL EXISTENTE "CENTRO":	17
1.2.3	TERRENOS AFECTADOS.	19
1.3	PROCEDENCIA DE LOS ESTÉRILES.	20
1.4	PRODUCCIÓN DE ESTÉRILES.	20
1.5	CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS.	26
1.5.A.	TIPOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN DE LA ESCOMBRERA.....	26
1.5.B.	CALIFICACIÓN SEGÚN RD 975/2009.....	26
1.5.C.	CALIFICACIÓN SEGÚN ÍNDICE DE INESTEC.	33
1.5.D.	ESTABILIDAD REQUERIDA Y ACTUACIONES RECOMENDADAS.....	35
1.5.E.	REQUERIMIENTOS DE INSPECCIÓN, AUSCULTACIÓN E INFORMACIÓN.....	35
1.6	ELECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO.	36
1.6.1	COMPLEJO ALPUJÁRRIDE.	38
1.6.2	COMPLEJO ALPUJÁRRIDE.	38
1.6.3	HIDROLOGÍA.....	39
1.7	ESTUDIOS DEL AREA DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE RESIDUOS.	40
1.7.1	ESTABILIDAD GEOTÉCNICA.....	41
1.8	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.	42
1.8.1	GEOMETRÍA DE LA INSTALACIÓN.....	42
1.8.2	MATERIALES UTILIZADOS. ESTUDIOS DE LOS MISMOS.....	47
1.8.3	IMPERMEABILIZACIONES.	47
1.8.4	DRENAJE.....	47
1.8.5	FILTROS Y OTRAS INFRAESTRUCTURAS.	48
1.8.6	LIXIVIADOS.	48
1.8.7	PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE AGUAS Y SUELO.	48
1.8.8	MEDIDAS DE PREVENCIÓN PAISAJÍSTICA.	48
1.8.9	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE FORMACIÓN DE POLVO.....	48
1.8.10	ESTABILIDAD GEOTÉCNICA.....	49
1.8.11	ESTUDIOS SISMOLÓGICOS SISMORRESISTENTES.....	62
1.9	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y PLAN DE RESTAURACIÓN.	62
1.10	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y PLAN DE RESTAURACIÓN.	62
1.10.1	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EXPLOTACIÓN.....	62
1.10.2	DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	62

1.11	SEGUIMIENTOS E INSPECCIONES DE LA INSTALACIÓN.	63
1.12	CIERRE Y CLAUSURA DE LA INSTALACIÓN. PROYECTO DE CIERRE Y CLAUSURA.....	63
1.13	MANTENIMIENTO Y CONTROL TRAS LA CLAUSURA.	63
1.13.1	NORMAS PARA GARANTIZAR LA ESTABILIDAD DE LA ESCOMBRERA.....	63
1.13.2	PROTECCIÓN DE LOS TALUDES CONTRA LA EROSIÓN SUPERFICIAL Y DRENAJE.	65
1.13.3	RODADURA DE PIEDRAS.....	66
1.14	REUTILIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS DEPOSITADOS EN LA INSTALACIÓN.....	66
1.15	PRESUPUESTO.....	66
1.16	CONCLUSIONES.....	68
2	PLANOS	70
2.1	SITUACIÓN, 1:50.000 Y 1:25.000	70
2.2	TOPOGRÁFICO DE EMPLAZAMIENTO, 1:10.000 / 1:5.000	70
2.3	GEOLÓGICO, 1:20.000	70
2.4	ORTOFOTO DE DEMARCACIÓN Y SITUACIÓN VACIES, 1:2.000	70
2.5	TOPOGRÁFICO INICIAL, 1:2.000	70
2.6	FASES CREACIÓN DE VACIES, 1:2.000	70
2.7	SITUACIÓN FINAL DE VACIES, 1:2.000	70
2.8	PERFILES Y DETALLES, 1:2.000 / 1:250	70
3	ANTEPROYECTO DE CIERRE Y CLAUSURA DE ESCOMBRERA ANEXA A LA EXPLOTACIÓN MINERA DENOMINADA "PINOS SUR"	72
3.1	INTRODUCCIÓN.	72
3.1.1	OBJETO.....	72
3.1.2	LEGISLACIÓN APLICABLE.	72
3.2	SITUACIÓN GEOGRÁFICA.	72
3.2.1	COORDENADAS DEL PERÍMETRO DE LA ESCOMBRERA.....	75
3.2.2	TERRENOS AFECTADOS.	78
3.3	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS.	79
3.3.1	RESIDUOS MINEROS PREVISTOS Y SU MANIPULACIÓN.	79
3.3.2	CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS.	79
3.3.3	CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS.	80
3.4	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EXPLOTACIÓN.....	80
3.4.1	NATURALEZA Y PARÁMETROS GEOTÉCNICOS DE LOS ESCOMBROS.....	80
3.5	CRITERIOS BÁSICOS DEL DISEÑO DE LA ESCOMBRERA.....	81
3.6	SITUACION FINAL DEL DESARROLLO DE LA ESCOMBRERA.	83
3.7	NORMAS PARA GARANTIZAR LA ESTABILIDAD DE LA ESCOMBRERA.	88

3.7.1	PROTECCIÓN DE LOS TALUDES CONTRA LA EROSIÓN SUPERFICIAL Y DRENAJE	90
3.7.2	RODADURA DE PIEDRAS.....	91
3.7.3	ESTABILIDAD REQUERIDA Y ACTUACIONES RECOMENDADAS.....	91
3.8	REUTILIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS DEPOSITADOS EN LA INSTALACIÓN.....	91
3.9	PLAN DE RESTAURACIÓN.....	91
3.9.1	USO PREVISTO TRAS LA FINALIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN.	91
3.9.2	REMODELADO DEL TERRENO. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	92
3.9.3	PROCESOS DE REVEGETACIÓN.....	92
3.9.3.1	OBJETIVOS DE LA REVEGETACIÓN.....	92
3.9.3.2	LABORES DE PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE A REVEGETAR Y EXTENDIDO POSTERIOR DE TIERRA VEGETAL.....	92
3.10	PLANOS.....	94
3.11	CONCLUSIONES.....	95

ÍNDICE DE CONTENIDOS:

FIGURAS:

Figura nº 1. Situación del recurso de la sección A), “PINOS SUR”.....	9
Figura nº 2. Coordenadas del acceso al recurso de la sección A), “PINOS SUR”.	10
Figura nº 3. Emplazamiento y acceso a la zona de explotación.	10
Figura nº 4. Descripción de vacies.	13
Figura nº 5. Vista 3D Vacie Norte.....	13
Figura nº 6. Vista 3D Vacie Noroeste.	14
Figura nº 7. Vista 3D Vacie Sureste.	14
Figura nº 8. Detalle acopio temporal tierra vegetal “oeste”.....	16
Figura nº 9. Vista 3D acopio temporal de Tierra Vegetal “Oeste”.	16
Figura nº 10. Detalle acopio temporal tierra vegetal “Este”.....	17
Figura nº 11. Vista 3D acopio temporal de Tierra Vegetal “Este”.	17
Figura nº 12. Detalle acopio temporal tierra vegetal existente “Centro”.....	18
Figura nº 13. Vista 3D acopio temporal de Tierra Vegetal existente “Centro”.	18
Figura nº 14. Ortofotografía con los polígonos y parcelas afectadas.....	19
Figura nº 15. Perfil del talud en el Vacie Norte.....	33
Figura nº 16. Perfil del talud en los Vacies Noroeste y Sureste.	34
Figura nº 17. Hidrología subterránea en la zona de actuación.	40
Figura nº 18. Situación Fase 1 (Año 5).....	43
Figura nº 19. Situación Fase 2 (Año 15).....	43
Figura nº 20. Situación Fase 3 (Año 30).....	44
Figura nº 21. Situación Fase 4 - FINAL (Año 45).....	44
Figura nº 22. Vista 3D Vacie Norte.....	45
Figura nº 23. Vista 3D Vacie Noroeste.....	45
Figura nº 24. Vista 3D Vacie Sureste.	46
Figura nº 25. Detalles en vacies.	46
Figura nº 26. Línea de saturación en los ábacos de Hoek y Bray.....	58
Figura nº 27. Ábaco nº 1 de Hoek y Bray.....	59
Figura nº 28. Método de cálculo del ábaco de Hoek y Bray.	59

Figura nº 29. Ábaco nº 1 de Hoek y Bray para los parámetros de diseño. Talud de banco.	60
Figura nº 30. Ábaco nº 1 de Hoek y Bray para los parámetros de diseño. Talud general. ..	61
Figura nº 31. Situación del RSA "Pinos Sur".....	73
Figura nº 32. Coordenadas del acceso a la explotación.	73
Figura nº 33. Emplazamiento y acceso a la zona de explotación.	74
Figura nº 34. Descripción de vacías.	76
Figura nº 35. Vista 3D Vacie Norte.	76
Figura nº 36. Vista 3D Vacie Noroeste.....	77
Figura nº 37. Vista 3D Vacie Sureste.	77
Figura nº 38. Ortofotografía con los polígonos y parcelas afectadas.....	78
Figura nº 39. Situación Fase 1 (Año 5).....	84
Figura nº 40. Situación Fase 2 (Año 15).	84
Figura nº 41. Situación Fase 3 (Año 30).	85
Figura nº 42. Situación Fase 4 - FINAL (Año 45).	85
Figura nº 43. Vista 3D Vacie Norte.	86
Figura nº 44. Vista 3D Vacie Noroeste.....	86
Figura nº 45. Vista 3D Vacie Sureste.	87
Figura nº 46. Detalle de vacías.	87

TABLAS:

Tabla nº 1. Coordenadas de los límites del R.S.A. "Pinos Sur".	11
Tabla nº 2. Perímetro Vacie Norte.	12
Tabla nº 3. Perímetro Vacie Noroeste.	12
Tabla nº 4. Perímetro Vacie Sureste.....	12
Tabla nº 5. Tierra vegetal a extraer y acopiar.	15
Tabla nº 6. Polígonos y parcelas afectadas por el R.S.A. "Pinos Sur".....	19
Tabla nº 7. Producción por niveles.	21
Tabla nº 8. Producción de mármol vendible.	21
Tabla nº 9. Cubicación de estériles totales.	22
Tabla nº 10. Volumen de estériles.....	22

Tabla nº 11. Producciones brutas, vendibles y estériles generados.	24
Tabla nº 12. Cubicación de producción por fases.....	25
Tabla nº 13. Cubicación de estériles depositados por fases.	25
Tabla nº 14. Tipo de estériles.	26
Tabla nº 15. Volumen de estériles.	26
Tabla nº 16. Códigos LER.....	28
Tabla nº 17. Código LER 01 01 02.	29
Tabla nº 18. Código LER 01 04 08.	30
Tabla nº 19. Índice de Inestec para el Vacie Norte.	33
Tabla nº 20. Índice de Inestec para los Vacies Noroeste y Sureste.	34
Tabla nº 21. Dimensiones de los vacíos.	37
Tabla nº 22. Clasificación de las rocas.....	41
Tabla nº 23. Dimensiones de las escombreras.....	42
Tabla nº 24. Factor de cimentación.	50
Tabla nº 25. Factor topográfico.	51
Tabla nº 26. Factor de caracterización del entorno afectado.....	51
Tabla nº 27. Factor de la red de drenaje superficial.	52
Tabla nº 28. Valoración del emplazamiento de la escombrera.....	52
Tabla nº 29. Cálculo del ángulo de rozamiento interno.	54
Tabla nº 30. Coeficientes de seguridad en diseños de escombreras.....	56
Tabla nº 31. Coordenadas de los límites del R.S.A. "Pinos Sur".	74
Tabla nº 32. Perímetro del vacie Norte.	75
Tabla nº 33. Perímetro del vacie Noroeste.	75
Tabla nº 34. Perímetro del vacie Sureste.....	75
Tabla nº 35. Polígonos y parcelas afectadas por el R.S.A. "Pinos Sur".	78
Tabla nº 36. Dimensiones de los vacíos.	83

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS (ESCOBRERAS) DE CANTERA DE MÁRMOL COMO RECURSO DE LA SECCIÓN A), DENOMINADA "PINOS SUR", EN EL PARAJE "EL CALAR" EN LOS TT.MM. DE CHERCOS, LÍJAR Y ALCUDIA DE MONTEAGUD (ALMERÍA).

Documento nº 1

MEMORIA

JOSE ASENSIO ROS HERNANDEZ cert. elec. repr. B28352276		22/11/2021 11:55	PÁGINA 9/112
VERIFICACIÓN	PECLA911BF082C44127588809E9DD7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

1 MEMORIA

1.1 OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto de presente proyecto es la construcción de una escombrera asociada a la explotación minera nombrada "PINOS SUR" sita en los tt.mm. de Cercos, Lijar y Alcudia de Monteagud.

Se redacta el presente Proyecto de instalación de residuos mineros (escombrera) promovido por la empresa **ACOI, S.L.U.** (Actividades y Organizaciones Inmobiliarias), con C.I.F. **B28352276**, con domicilio social en 04859 **CERCOS (ALMERÍA)**, ☒ PJE. "CAIRO", S/Nº, a fin de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 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, y al objeto de acreditar y complementar la documentación necesaria para la autorización, por parte de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Junta de Andalucía, de la cantera "PINOS SUR".

Los estériles que conforman la escombrera que se pretende construir están constituidos por el rechazo del material extraído del frente de explotación y que no son aptos para su beneficio comercial, siendo éstos mármoles y dolomías.

También será objeto de estudio el acopio temporal de tierras vegetales para la restauración.

Dado que la instalación que se pretende no se incluye en la Categoría "A" del ANEXO II del RD 975/2009 este proyecto básico, se adecúa a los epígrafes 1 a 5 del artículo 25 del citado RD.

En el presente Proyecto se aporta toda la documentación sobre caracterización de los residuos según Anexo I RD 975/2009.

1.1.1 LEGISLACIÓN APLICABLE.

En la confección del mismo se ha tenido en cuenta lo preceptuado por la legislación aplicable al caso, que es:

- Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Ley 22/1973, de 21 de julio Ley 22/1973, de 21 de Julio, Ley de Minas.
- Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, Reglamento General para el Régimen de la Minería.
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la

atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

- Real decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.
- Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras.
- DIRECTIVA 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de marzo de 2006 sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas y por la que se modifica la Directiva 2004/35/CE.

1.2 SITUACIÓN GEOGRÁFICA.

La cantera “PINOS SUR” se sitúa en el paraje “El Calar”, de los términos municipales de Cercos, Lijar y Alcudia de Monteagud. Queda al noreste del casco urbano de Cercos, distante de ésta unos 500 m. en línea recta. Se accede desde Cercos, por la Ctra. ALP-845, y a 350 m. tomamos a mano derecha la Ctra. AL-5100 (ALP-735) que conduce a la población de ALCUDIA / TAHAL. A 500 m. se toma a la izquierda la pista general de acceso a la cantera. A una distancia aproximada de 500 m. llegaremos a los terrenos de la cantera. (Ver planos nº 1 y 2).

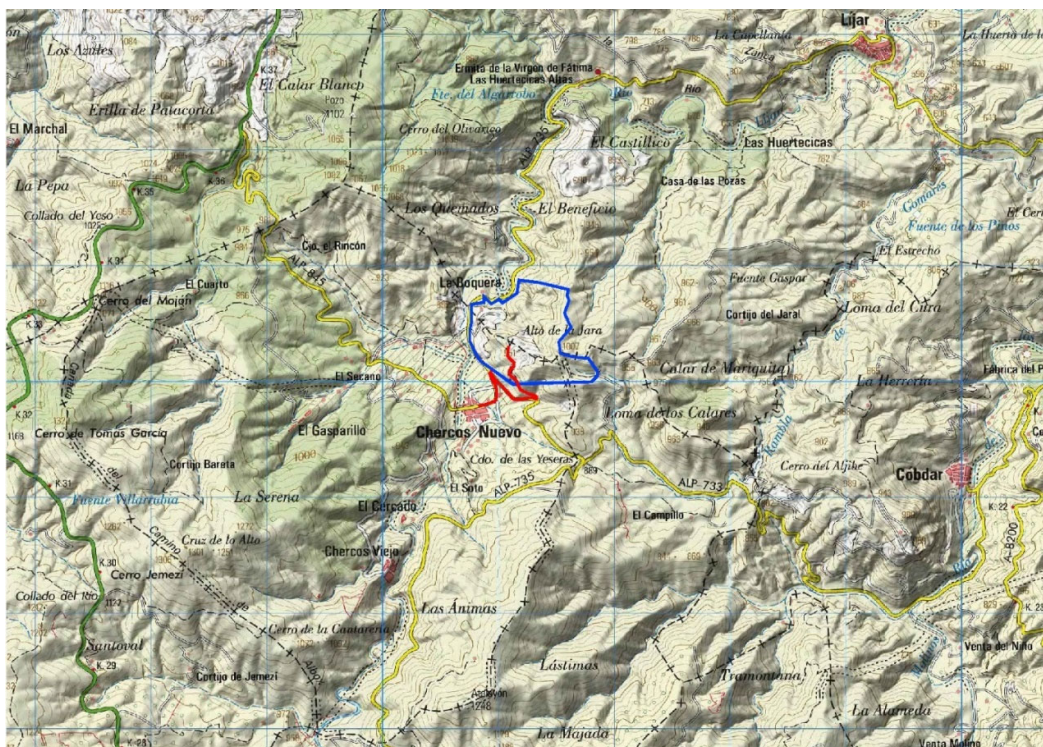


Figura nº 1. Situación del recurso de la sección A), “PINOS SUR”.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS (ESCOMBRERAS) DE CANTERA DE MÁRMOL COMO RECURSO DE LA SECCIÓN A), DENOMINADA "PINOS SUR", EN EL PARAJE "EL CALAR" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CHERCOS, LÍJAR Y ALCUDIA DE MONTEAGUD (ALMERÍA)

Para un acceso mediante navegador GPS se adjuntan las coordenadas del destino:

LOCALIZACIÓN GPS	
N 37° 16' 4.58" W - 2° 15' 7.02"	

Figura nº 2. Coordenadas del acceso al recurso de la sección A), "PINOS SUR".

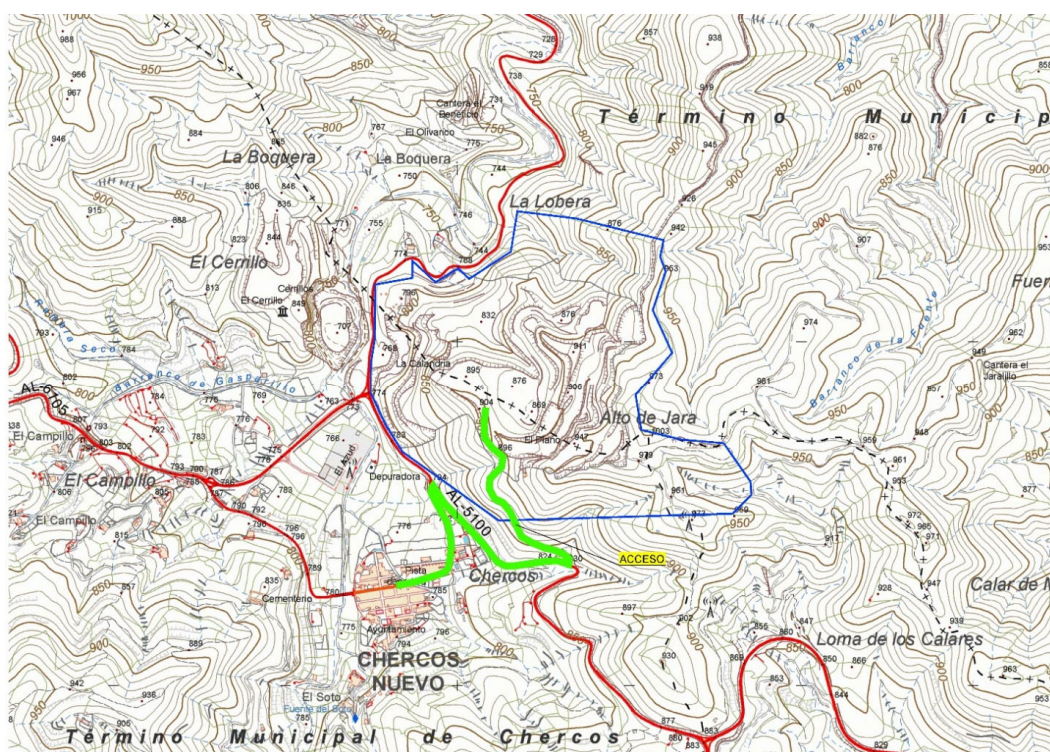


Figura nº 3. Emplazamiento y acceso a la zona de explotación.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS (ESCOMBRERAS) DE CANTERA DE MÁRMOL COMO RECURSO DE LA SECCIÓN A), DENOMINADA "PINOS SUR", EN EL PARAJE "EL CALAR" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CHERCOS, LÍJAR Y ALCUDIA DE MONTEAGUD (ALMERÍA)

Su designación en coordenadas UTM ETRS89 Huso 30 es la siguiente:

PERÍMETRO EXPLOTACIÓN "PINOS SUR"					
CUADRO DE COORDENADAS UTM ETRS89 – EPSG 25830					
VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
1	566.346,531	4.125.858,745	15	565.840,697	4.125.178,073
2	566.599,973	4.125.796,096	16	565.792,026	4.125.255,705
3	566.589,843	4.125.747,582	17	565.748,508	4.125.348,601
4	566.606,002	4.125.704,858	18	565.748,830	4.125.439,659
5	566.568,252	4.125.592,316	19	565.759,777	4.125.506,436
6	566.624,710	4.125.467,898	20	565.761,121	4.125.666,484
7	566.518,692	4.125.344,568	21	565.868,808	4.125.685,851
8	566.535,039	4.125.241,868	22	565.869,386	4.125.735,491
9	566.652,059	4.125.213,547	23	565.936,899	4.125.673,201
10	566.774,822	4.125.203,341	24	566.003,071	4.125.713,682
11	566.852,580	4.125.091,687	25	566.034,049	4.125.683,087
12	566.855,108	4.125.053,635	26	566.155,789	4.125.762,268
13	566.801,566	4.124.999,090	27	566.174,478	4.125.879,833
14	566.121,351	4.124.978,652			
Superficie = 652.418,582 m ² = 65,24 Ha.					

Tabla nº 1. Coordenadas de los límites del R.S.A. Pinos Sur.

La cota media de las plazas de cantera oscila de los 760 a los 980 m.s.n.m.

Se adjuntan planos de situación a E=1:50.000 y E=1:25.000, de emplazamiento a E=1:10.000 / 1:5.000, ortofoto de la explotación y su entorno con la demarcación a E=1:2.000, así como el plano topográfico de la cantera a E=1:2.000 / 1:1.500.

Estos terrenos están comprendidos en la **Hoja 1.013 titulada "MACAEL"** a E: 1:50.000, del Centro Nacional de Información Geográfica.

1.2.1 COORDENADAS DEL PERÍMETRO DE LA ESCOMBRERA.

Se han diseñado 3 vacíos o escombreras que se sitúan al Norte, Noroeste y al Sureste del área de explotación, sobre una superficie con pendiente adecuada para su implantación, tal como queda reflejado en los planos adjuntos. El ámbito de la actuación está situado colindante a la explotación por lo que la escombrera quedará anexada a la explotación **PINOS SUR**. **La capacidad total de las tres escombreras es de 3.414.093 m³.**

En los siguientes cuadros se expresan las coordenadas de los perímetros de las tres escombreras, así como la superficie encerrada por los mismos:

PERÍMETRO VACIE NORTE					
CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. ETRS89					
VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
1	566.346,53	4.125.858,74	6	566.624,71	4.125.467,90
2	566.599,97	4.125.796,10	A	566.320,39	4.125.352,08
3	566.589,84	4.125.747,58	B	566.193,57	4.125.558,89
4	566.606,00	4.125.704,86	D	566.166,53	4.125.829,80
5	566.568,25	4.125.592,32	27	566.174,48	4.125.879,83
Superficie = 174.115,08 m ²					

Tabla nº 2. Perímetro Vacie Norte.

PERÍMETRO VACIE NOROESTE					
CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. ETRS89					
VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
D	566.137,65	4.125.625,70	F	566.134,90	4.125.468,84
E	566.167,70	4.125.490,52	G	565.983,27	4.125.567,43
Superficie = 14.571,01 m ²					

Tabla nº 3. Perímetro Vacie Noroeste.

PERÍMETRO VACIE SURESTE					
CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. ETRS89					
VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
10	566.774,82	4.125.203,34	H	566.642,21	4.124.994,30
11	566.852,58	4.125.091,69	I	566.573,19	4.125.232,63
12	566.855,11	4.125.053,64	9	566.652,06	4.125.213,55
13	566.801,57	4.124.999,09			
Superficie = 46.121,56 m ²					

Tabla nº 4. Perímetro Vacie Sureste.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS (ESCOMBRERAS) DE CANTERA DE MÁRMOL COMO RECURSO DE LA SECCIÓN A), DENOMINADA “PINOS SUR”, EN EL PARAJE “EL CALAR” EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CHERCOS, LÍJAR Y ALCUDIA DE MONTEAGUD (ALMERÍA)

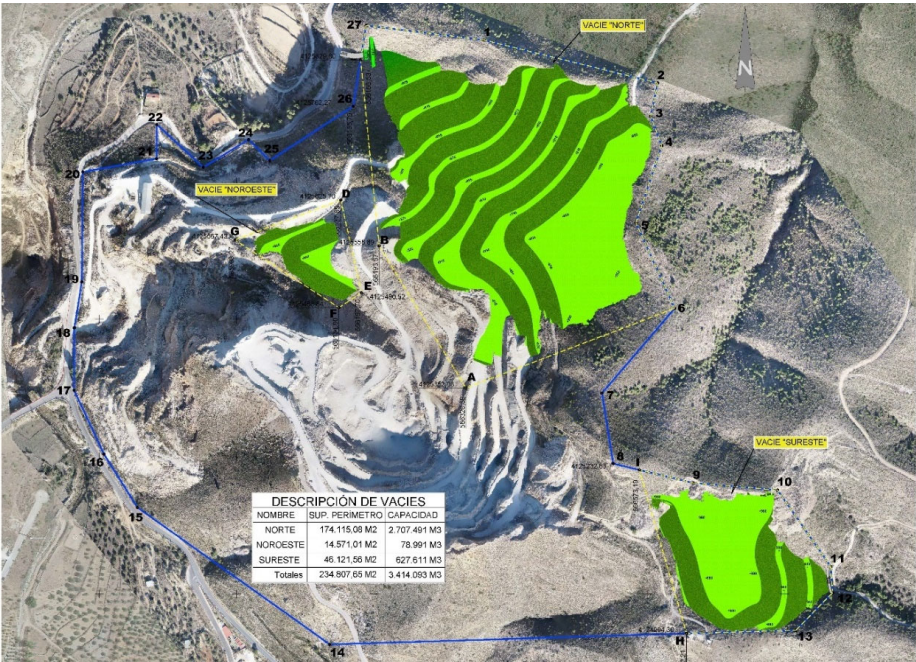


Figura nº 4. Descripción de vacies.

A continuación, se muestran panorámicas virtuales 3D de cada uno de los vacies, y que ayudan a clarificar su disposición:

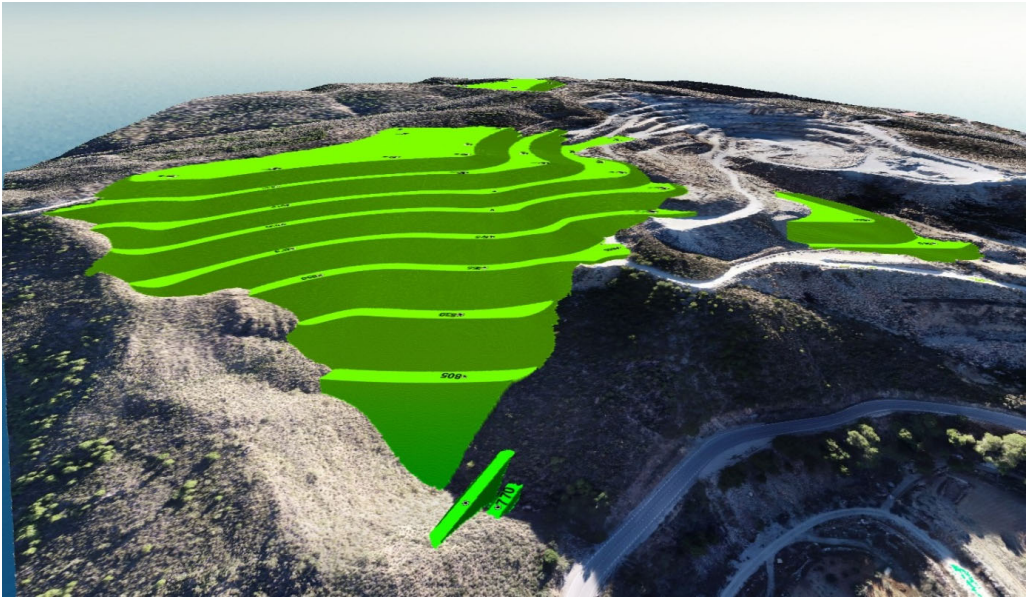


Figura nº 5. Vista 3D Vacie Norte.

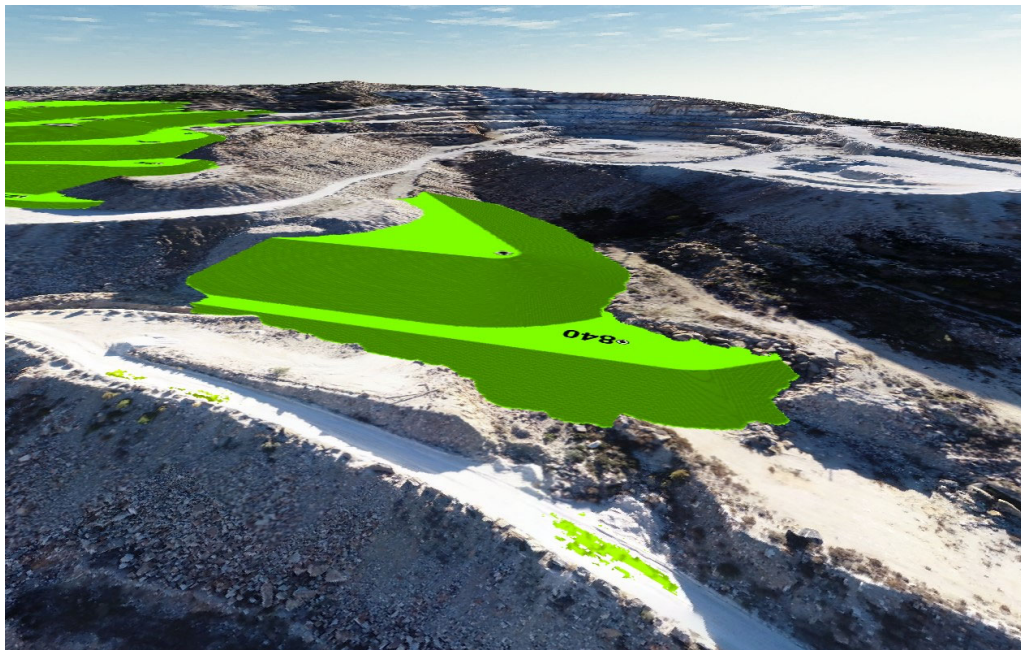


Figura nº 6. Vista 3D Vacie Noroeste.

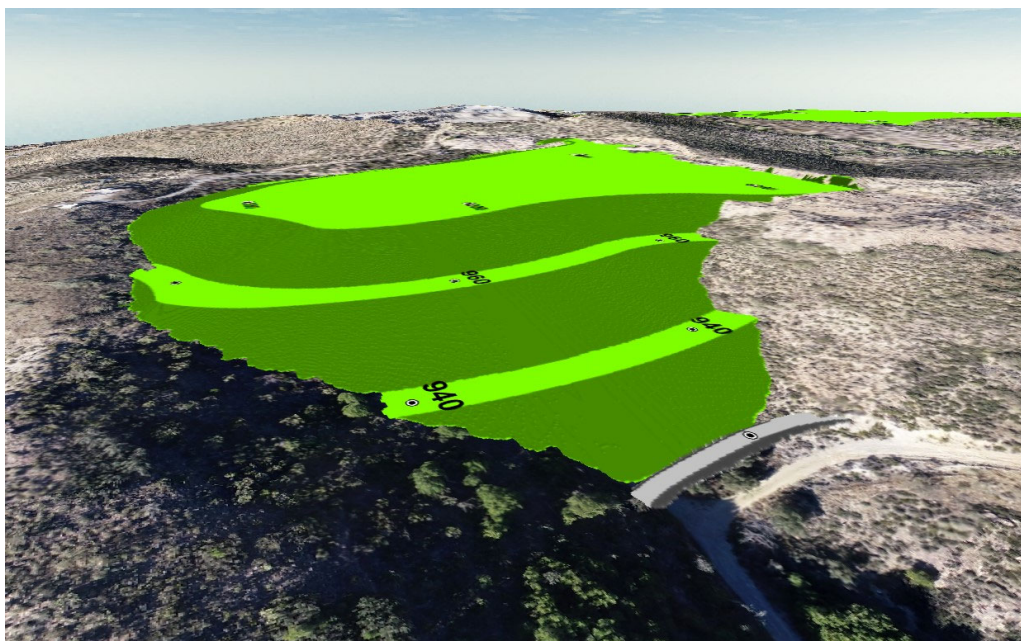



Figura nº 7. Vista 3D Vacie Sureste.

JOSE ASENSIO ROS HERNANDEZ cert. elec. repr. B28352276			22/11/2021 11:55	PÁGINA 16/112
VERIFICACIÓN	PECLA911BF082C44127588809E9DD7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/		
				

1.2.2 ACOPIO TEMPORAL DE TIERRA VEGETAL PARA RESTAURACIÓN

También han sido cuantificadas las Tierras Vegetales a extraer y acopiar de forma temporal hasta su uso para la restauración.

A continuación, se cuantifica su procedencia:

TIERRA VEGETAL A EXTRAER Y ACOPIAR	
VACIE SURESTE	
SUPERFICIE TOTAL DE EXTRACCIÓN:	24.070 m²
Espesor de Tierra vegetal a retirar:	1,25 m
Tierra vegetal "in situ":	30.087,50 m³
Esponjamiento:	60 %
TOTAL TIERRA VEGETAL ESPONJADA A ACOPIAR:	48.140,00 m³
VACIE NORTE	
SUPERFICIE TOTAL DE EXTRACCIÓN:	9.895 m²
Espesor de Tierra vegetal a retirar:	1 m
Tierra vegetal "in situ":	9.895,00 m³
Esponjamiento:	60 %
TOTAL TIERRA VEGETAL ESPONJADA A ACOPIAR:	15.832,00 m³
DEPÓSITO AÑOS ANTERIORES	
SUPERFICIE TOTAL ACOPIADA:	16.059 m²
Espesor de Tierra vegetal a retirar:	5 m
Tierra vegetal "in situ":	80.295,00 m³
Esponjamiento:	10 %
TOTAL TIERRA VEGETAL ACOPIADA ESPONJADA:	88.324,50 m³
TOTAL TIERRA VEGETAL DISPONIBLE:	152.296,50 m³

Tabla nº 5. Tierra vegetal a extraer y acopiar.

En el Plano nº 10 del Proyecto de Explotación puede apreciarse la ubicación de estas áreas de tierra vegetal disponible.

Dado que necesitamos restaurar un total de 503.092 m² de superficie con un espesor de 30 cm., se requerirán **150.927,60 m³** de tierra vegetal, por lo que se acredita que el total de la tierra vegetal necesaria en labores de restauración será de aportación propia y no se requerirá compra adicional.

En cuanto al lugar de acopio temporal de estas tierras vegetales, se distinguen dos de nueva creación, más uno existente de acopio producido en los últimos años de explotación.

A continuación, se describe cada uno de estos emplazamientos.

1.2.2.1 ACOPIO TEMPORAL DE TIERRA VEGETAL "OESTE":

Se procederá a la conformación del mismo con vertido desde el banco superior 782, con reposo en el banco inferior a cota 768 (14 m. de altura). Su talud será el de reposo natural (2V:3H), de 33,69° y tendrá una capacidad de almacenamiento de unos 40.000 m³.

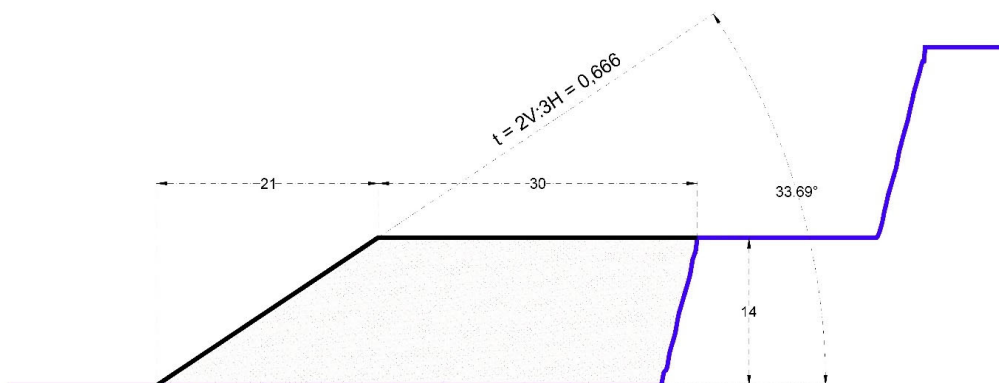


Figura nº 8. Detalle acopio temporal tierra vegetal "oeste".

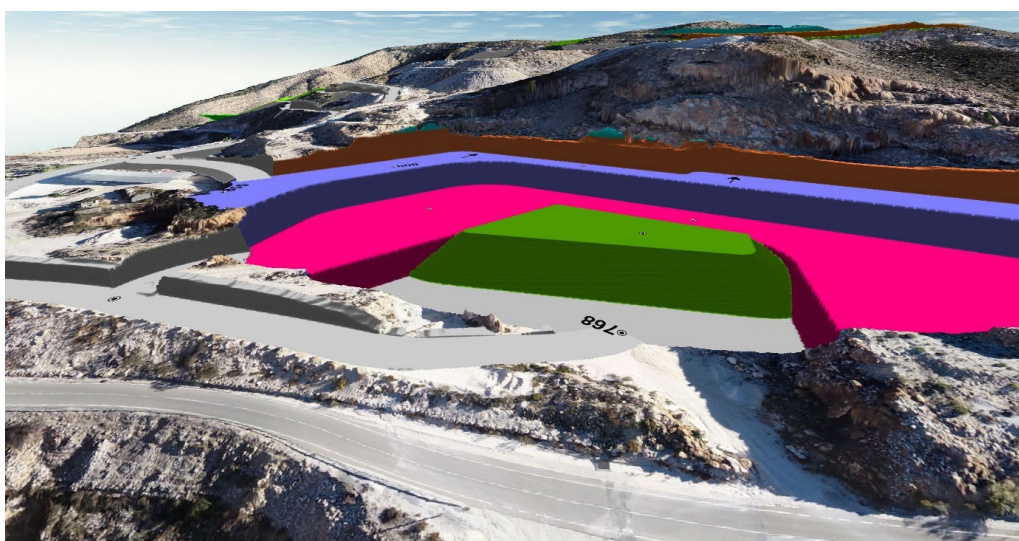


Figura nº 9. Vista 3D acopio temporal de Tierra Vegetal "Oeste".

1.2.2.2 ACOPIO TEMPORAL DE TIERRA VEGETAL "ESTE":

Se procederá a la conformación del mismo con vertido desde la cota 980 del Vacie Sureste, con reposo sobre el terreno natural, de altura variable (4-5 m. de altura). Su talud será el de reposo natural (2V:3H), de 33,69° y tendrá una capacidad de almacenamiento de unos 9.500 m³.

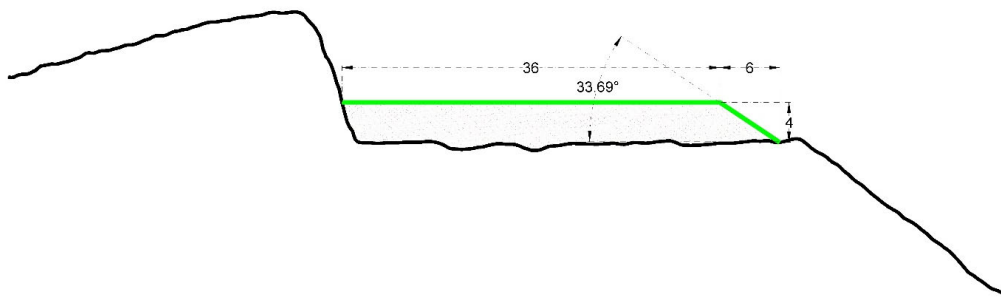


Figura nº 10. Detalle acopio temporal tierra vegetal "Este".

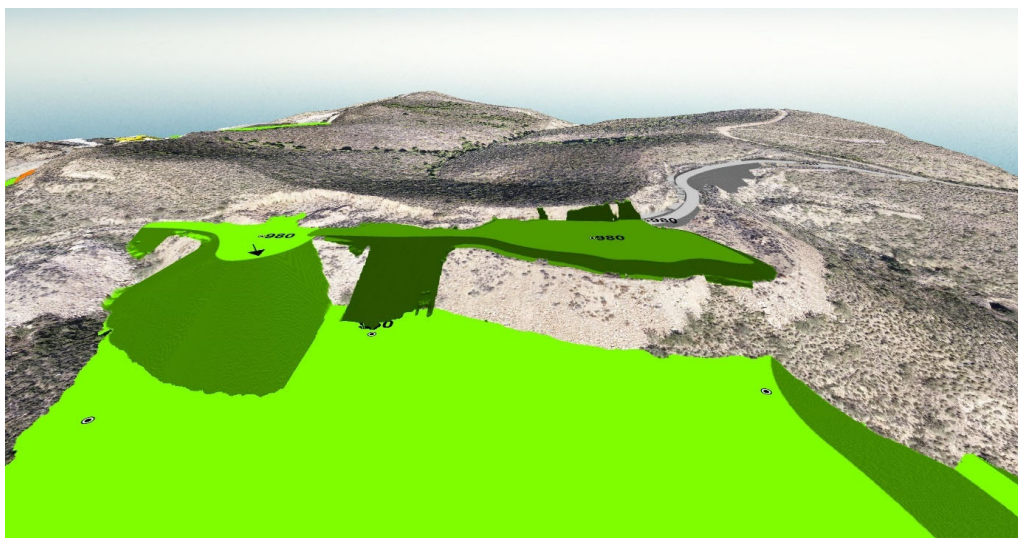


Figura nº 11. Vista 3D acopio temporal de Tierra Vegetal "Este".

1.2.2.3 ACOPIO TEMPORAL DE TIERRA VEGETAL EXISTENTE "CENTRO":

Se trata de acopios de tierra vegetal depositados en los últimos años, entre las cotas 866 – 910 - 885. Aunque su espesor es muy variable, para determinar su volumen se ha fijado un espesor medio de 5 m. Su talud es el de reposo natural (2V:3H), de 33,69° y tiene una capacidad almacenada de unos 80.300 m³ "in situ".

DETALLE ACOPIO TEMPORAL TIERRA VEGETAL EXISTENTE "CENTRO"

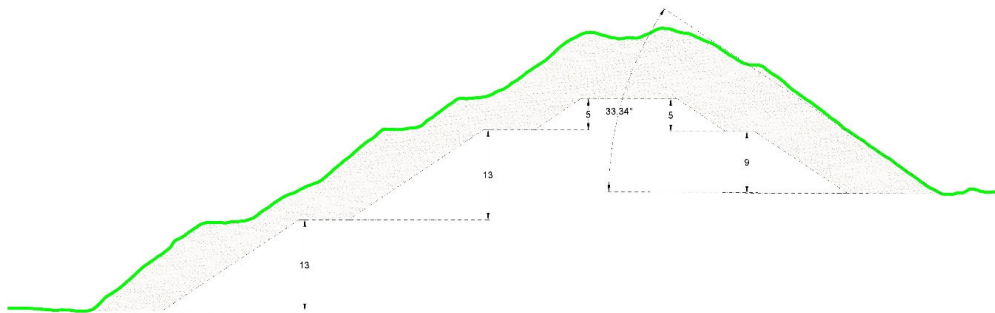


Figura nº 12. Detalle acopio temporal tierra vegetal existente "Centro".



Figura nº 13. Vista 3D acopio temporal de Tierra Vegetal existente "Centro".

*La retirada de tierra vegetal, su transporte hasta las áreas de acopio temporal y la retirada de estos acopios hasta su destino final en la restauración han sido valorados en el correspondiente Proyecto de Restauración Paisajística.

1.2.3 TERRENOS AFECTADOS.

Los terrenos afectados por el perímetro de explotación donde su ubicarán los vacies corresponden a las parcelas que se detallan en el siguiente cuadro-resumen:

T.M.	Polígono	Parcela	Titularidad
LÚJAR	11	13	*Ajena
LÚJAR	11	140	*Ajena
LÚJAR	11	9	*Ajena
LÚJAR	11	8	*Ajena
LÚJAR	11	148	*Ajena
LÚJAR	11	14	*Ajena
CHERCOS	6	376	ACOI, S.L.U.
CHERCOS	6	3	*Ajena
ALCUDIA MONTEAGUD	1	1	*Ajena
ALCUDIA MONTEAGUD	1	87	*Ajena
ALCUDIA MONTEAGUD	1	88	*Ajena
ALCUDIA MONTEAGUD	1	93	*Ajena
ALCUDIA MONTEAGUD	1	2	*Ajena

Tabla nº 6. Polígonos y parcelas afectadas por el R.S.A. "Pinos Sur".

*De las parcelas ajenas a ACOI, S.L.U. se dispone de la preceptiva autorización de ocupación de las mismas.



Figura nº 14. Ortofotografía con los polígonos y parcelas afectadas.

1.3 PROCEDENCIA DE LOS ESTÉRILES.

El diseño de los frentes de explotación de la cantera denominada PINOS SUR, la ratio de aprovechamiento y la topografía del terreno determinan un volumen de estériles que es preciso acumular en vacies con capacidad suficiente para albergar los estériles excedentes de forma estable y segura.

Los estériles que conforman las escombreras que se pretende construir están constituidos por el rechazo del material extraído del frente de explotación de la referida cantera *PINOS SUR*, y que no es apto para su beneficio comercial, siendo éstos, mármoles y dolomías. Dichos frentes de extracción son muy próximos a los vacies objeto del presente Proyecto.

Como ya se ha indicado, los acopios temporales de tierras vegetales provienen de la cobertera vegetal retirada del perímetro de explotación, por lo que no se produce alteración de nuevas superficies.

1.4 PRODUCCIÓN DE ESTÉRILES.

La evaluación de los estériles generados se ha realizado teniendo en cuenta los siguientes índices básicos:

- Ratio medio de aprovechamiento del material bruto arrancado, obtenido a partir de las evaluaciones de recursos geológicos realizadas y su contraste con la experiencia y conocimiento que se tiene del propio yacimiento.
- Necesidad de acopio temporal de tierra vegetal de la cobertura del área de explotación para su posterior uso en labores de restauración.

Por lo tanto, los estériles a depositar provienen del diseño de explotación adoptado.

Para la explotación PINOS SUR, se han diseñado 12 plataformas o niveles de trabajo en excavación, a las cotas 768, 782, 800, 820, 840, 860, 880, 900, 920, 940, 960 y 980.

Los parámetros de banqueo adoptados en el diseño son los siguientes:

- Altura máxima de banco: 20 m.
- Inclinación de los taludes: 4V:1H (76º)
- Anchura de bermas: 8 m. (Mínimo)

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS (ESCOMBRERAS) DE CANTERA DE MÁRMOL COMO RECURSO DE LA SECCIÓN A), DENOMINADA "PINOS SUR", EN EL PARAJE "EL CALAR" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CERCOS, LÍJAR Y ALCUDIA DE MONTEAGUD (ALMERÍA)

Los volúmenes de desmonte por niveles son los que se muestran a continuación:

NIVEL	TODO-UNO	%		VOLUMEN (M³)	
	VOLUMEN (M³)	M. Blanco	ESTÉRIL	M. Blanco	ESTÉRIL
980-Terreno	6.014,05	0	100	0	6.014
960-980	141.065,77	10	90	14.106,58	126.959,19
940-960	349.233,73	30	70	104.770,12	244.463,61
920-940	449.110,91	50	50	224.555,46	224.555,46
900-920	539.025,33	70	30	377.317,73	161.707,60
880-900	916.788,06	70	30	641.751,64	275.036,42
860-880	1.124.410,00	70	30	787.087,00	337.323,00
840-860	736.540,01	70	30	515.578,01	220.962,00
820-840	867.524,08	80	20	694.019,26	173.504,82
800-820	237.099,37	95	5	225.244,40	11.854,97
782-800	121.142,86	100	0	121.142,86	0,00
768-782	48.805,80	100	0	48.805,80	0,00
	5.536.759,97	Totales		3.754.379	1.782.381

Tabla nº 7. Producción por niveles.

*Obtenida mediante software 3D.

El recurso en el terreno sin esponjamiento presenta una **densidad de 2,75 Tn/m³**.

De la experiencia en el transcurso de los años de laboreo en la zona, se están obteniendo aprovechamientos del orden del **85 %**. Por lo tanto, tendremos,

MÁRMOL VENDIBLE			
	% Aprov.	Volumen	
		M3	Tn
Mármol Blanco	85	3.191.222	8.775.861

Tabla nº 8. Producción de mármol vendible.

CUBICACIÓN DE ESTÉRILES TOTALES		
<i>Estériles del desmonte:</i>	1.782.381	m3/in situ
<i>Estériles rechazo Mármol Blanco:</i>	563.157	m3/in situ
	2.345.538	m3/in situ

Tabla nº 9. Cubicación de estériles totales.

Y para un esponjamiento del 45% en los estériles, obtendremos un volumen total a depositar de:

Estériles Totales a Vertederos:	3.401.030	m3/s
Capacidad Total Vertederos Diseñados:	3.414.093	m3/s

Tabla nº 10. Volumen de estériles.

Por lo que se verifica el equilibrio entre los estériles generados y la capacidad de los vacíos diseñados.

Para el caso de la tierra vegetal, que es retirada de forma progresiva al avance de la explotación, ha sido descrita su procedencia y destino de acopio temporal en el correspondiente apartado 2.

Al objeto de clarificar la evolución y progreso de la explotación, tanto de la excavación como de la construcción de vacíos, se han diseñado 3 fases parciales correspondientes a los años 5, 15 y 30, así como la fase final en el año 45.

Atendiendo a la producción anual estimada, se ha obtenido un cuadro de producciones anuales parciales y acumuladas, y se ha establecido su correspondencia con las cubitaciones parciales obtenidas para cada una de las Fases diseñadas.

En la tabla que se muestra en la siguiente página se pormenorizan los ritmos de explotación y generación de estériles año a año.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS (ESCOMBRERAS) DE CANTERA DE MÁRMOL COMO RECURSO DE LA SECCIÓN A), DENOMINADA “PINOS SUR”, EN EL PARAJE “EL CALAR” EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CERCOS, LÍJAR Y ALCUDIA DE MONTEAGUD (ALMERÍA)

AÑO	AÑO PROYECTO	PRODUCCIÓN BRUTA (Todo-Uno)				PRODUCCIÓN VENDIBLE (MÁRMOL)				ESTÉRILES BRUTOS GENERADOS (Desmontes + Rechazos)		ESTÉRILES A VERTEDERO (Esponjados)	
		ANUAL		ACUMULADA		ANUAL		ACUMULADA		ANUALES	ACUMULADOS	ANUALES	ACUMULADOS
NATURAL		Tn/b	m3/b	Tn/b	m3/b	m3/v	Tn./v	m3/v	Tn./v	m3/b	m3/b	m3/s	m3/s
Año 2021	1	335.000	121.818	335.000	121.818	70.212	193.084	70.212	193.084	49.747	49.747	72.134	72.134
Año 2022	2	335.000	121.818	670.000	243.636	70.212	193.084	140.425	386.168	49.747	99.495	72.134	144.267
Año 2023	3	335.000	121.818	1.005.000	365.455	70.212	193.084	210.637	579.252	49.747	149.242	72.134	216.401
Año 2024	4	335.000	121.818	1.340.000	487.273	70.212	193.084	280.849	772.336	49.747	198.989	72.134	288.534
Año 2025	5	340.000	123.636	1.680.000	610.909	71.260	195.966	352.110	968.302	50.490	249.479	73.210	361.744
Año 2026	6	340.000	123.636	2.020.000	734.545	71.260	195.966	423.370	1.164.267	50.490	299.969	73.210	434.955
Año 2027	7	340.000	123.636	2.360.000	858.182	71.260	195.966	494.630	1.360.233	50.490	350.458	73.210	508.165
Año 2028	8	340.000	123.636	2.700.000	981.818	71.260	195.966	565.890	1.556.199	50.490	400.948	73.210	581.375
Año 2029	9	340.000	123.636	3.040.000	1.105.455	71.260	195.966	637.151	1.752.165	50.490	451.438	73.210	654.585
Año 2030	10	340.000	123.636	3.380.000	1.229.091	71.260	195.966	708.411	1.948.130	50.490	501.928	73.210	727.795
Año 2031	11	340.000	123.636	3.720.000	1.352.727	71.260	195.966	779.671	2.144.096	50.490	552.418	73.210	801.005
Año 2032	12	340.000	123.636	4.060.000	1.476.364	71.260	195.966	850.932	2.340.062	50.490	602.907	73.210	874.216
Año 2033	13	340.000	123.636	4.400.000	1.600.000	71.260	195.966	922.192	2.536.028	50.490	653.397	73.210	947.426
Año 2034	14	340.000	123.636	4.740.000	1.723.636	71.260	195.966	993.452	2.731.994	50.490	703.887	73.210	1.020.636
Año 2035	15	340.000	123.636	5.080.000	1.847.273	71.260	195.966	1.064.712	2.927.959	50.490	754.377	73.210	1.093.846
Año 2036	16	350.000	127.273	5.430.000	1.974.545	73.356	201.729	1.138.069	3.129.689	51.975	806.351	75.363	1.169.210
Año 2037	17	350.000	127.273	5.780.000	2.101.818	73.356	201.729	1.211.425	3.331.418	51.975	858.326	75.363	1.244.573
Año 2038	18	350.000	127.273	6.130.000	2.229.091	73.356	201.729	1.284.781	3.533.148	51.975	910.301	75.363	1.319.936
Año 2039	19	350.000	127.273	6.480.000	2.356.364	73.356	201.729	1.358.137	3.734.877	51.975	962.276	75.363	1.395.300
Año 2040	20	350.000	127.273	6.830.000	2.483.636	73.356	201.729	1.431.493	3.936.607	51.975	1.014.251	75.363	1.470.663
Año 2041	21	350.000	127.273	7.180.000	2.610.909	73.356	201.729	1.504.850	4.138.336	51.975	1.066.225	75.363	1.546.027
Año 2042	22	350.000	127.273	7.530.000	2.738.182	73.356	201.729	1.578.206	4.340.066	51.975	1.118.200	75.363	1.621.390

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS (ESCOMBRERAS) DE CANTERA DE MÁRMOL COMO RECURSO DE LA SECCIÓN A), DENOMINADA “PINOS SUR”, EN EL PARAJE “EL CALAR” EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CHERCOS, LÍJAR Y ALCUDIA DE MONTEAGUD (ALMERÍA)

Año 2043	23	350.000	127.273	7.880.000	2.865.455	73.356	201.729	1.651.562	4.541.795	51.975	1.170.175	75.363	1.696.754
Año 2044	24	350.000	127.273	8.230.000	2.992.727	73.356	201.729	1.724.918	4.743.525	51.975	1.222.150	75.363	1.772.117
Año 2045	25	350.000	127.273	8.580.000	3.120.000	73.356	201.729	1.798.274	4.945.254	51.975	1.274.124	75.363	1.847.480
Año 2046	26	335.000	121.818	8.915.000	3.241.818	70.212	193.084	1.868.487	5.138.338	49.747	1.323.872	72.134	1.919.614
Año 2047	27	335.000	121.818	9.250.000	3.363.636	70.212	193.084	1.938.699	5.331.422	49.747	1.373.619	72.134	1.991.747
Año 2048	28	335.000	121.818	9.585.000	3.485.455	70.212	193.084	2.008.911	5.524.506	49.747	1.423.366	72.134	2.063.881
Año 2049	29	335.000	121.818	9.920.000	3.607.273	70.212	193.084	2.079.124	5.717.590	49.747	1.473.114	72.134	2.136.015
Año 2050	30	335.000	121.818	10.255.000	3.729.091	70.212	193.084	2.149.336	5.910.674	49.747	1.522.861	72.134	2.208.148
Año 2051	31	335.000	121.818	10.590.000	3.850.909	70.212	193.084	2.219.548	6.103.758	49.747	1.572.608	72.134	2.280.282
Año 2052	32	335.000	121.818	10.925.000	3.972.727	70.212	193.084	2.289.761	6.296.842	49.747	1.622.355	72.134	2.352.415
Año 2053	33	335.000	121.818	11.260.000	4.094.545	70.212	193.084	2.359.973	6.489.926	49.747	1.672.103	72.134	2.424.549
Año 2054	34	335.000	121.818	11.595.000	4.216.364	70.212	193.084	2.430.185	6.683.009	49.747	1.721.850	72.134	2.496.682
Año 2055	35	335.000	121.818	11.930.000	4.338.182	70.212	193.084	2.500.398	6.876.093	49.747	1.771.597	72.134	2.568.816
Año 2056	36	335.000	121.818	12.265.000	4.460.000	70.212	193.084	2.570.610	7.069.177	49.747	1.821.344	72.134	2.640.950
Año 2057	37	335.000	121.818	12.600.000	4.581.818	70.212	193.084	2.640.822	7.262.261	49.747	1.871.092	72.134	2.713.083
Año 2058	38	335.000	121.818	12.935.000	4.703.636	70.212	193.084	2.711.035	7.455.345	49.747	1.920.839	72.134	2.785.217
Año 2059	39	335.000	121.818	13.270.000	4.825.455	70.212	193.084	2.781.247	7.648.429	49.747	1.970.586	72.134	2.857.350
Año 2060	40	335.000	121.818	13.605.000	4.947.273	70.212	193.084	2.851.459	7.841.513	49.747	2.020.334	72.134	2.929.484
Año 2061	41	320.000	116.364	13.925.000	5.063.636	67.069	184.438	2.918.528	8.025.951	47.520	2.067.853	68.904	2.998.387
Año 2062	42	320.000	116.364	14.245.000	5.180.000	67.069	184.438	2.985.596	8.210.390	47.520	2.115.373	68.904	3.067.291
Año 2063	43	320.000	116.364	14.565.000	5.296.364	67.069	184.438	3.052.665	8.394.828	47.520	2.162.893	68.904	3.136.195
Año 2064	44	320.000	116.364	14.885.000	5.412.727	67.069	184.438	3.119.733	8.579.267	47.520	2.210.413	68.904	3.205.099
Año 2065	45	320.000	116.364	15.205.000	5.529.091	67.069	184.438	3.186.802	8.763.705	47.520	2.257.933	68.904	3.274.002

Tabla nº 11. Producciones brutas, vendibles y estériles generados.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS (ESCOMBRERAS) DE CANTERA DE MÁRMOL COMO RECURSO DE LA SECCIÓN A), DENOMINADA "PINOS SUR", EN EL PARAJE "EL CALAR" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CHERCOS, LÚJAR Y ALCUDIA DE MONTEAGUD (ALMERÍA)

En los siguientes cuadros se muestran las cubicaciones para cada una de las fases diseñadas, tanto en producción como en construcción de vacies:

CUBICACIÓN PRODUCCIÓN BRUTA POR FASES (m³)				
NIVEL	FASE 1 = AÑO 5	FASE 2 = AÑO 15	FASE 3 = AÑO 30	FINAL = AÑO 45
980-Terreno	6.014	6.014	6.014	6.014
960-980	141.066	141.066	141.066	141.066
940-960	166.380	349.234	349.234	349.234
920-940		449.111	449.111	449.111
900-920		85.476	539.025	539.025
880-900			628.468	916.788
860-880		151.153	671.753	1.124.410
840-860		111.935	374.011	736.540
820-840		126.081	246.765	867.524
800-820	111.711	237.099	237.099	237.099
782-800	121.143	121.143	121.143	121.143
768-782	48.806	48.806	48.806	48.806
	595.120	1.827.118	3.812.495	5.536.760
Según Proyecto:	610.909	1.847.273	3.729.091	5.529.091
Diferencia	-15.789	-20.155	83.404	7.669

Tabla nº 12. Cubicación de producción por fases.

CUBICACIÓN VACIES DISEÑADOS (m³)				
Denominación	FASE 1 = AÑO 5	FASE 2 = AÑO 15	FASE 3 = AÑO 30	FINAL = AÑO 45
950-930	21.048	21.048	21.048	519.751
930-910			105.705	509.685
910-895			231.845	426.612
895-875		35.774	454.793	454.793
875-855			313.464	313.464
855 - 830	2.213	261.386	261.386	261.386
830-805	31.587	151.135	151.135	151.135
805-780	70.665	70.665	70.665	70.665
860-840		55.438	55.438	55.438
840-TERRENO		23.553	23.553	23.553
980-960	22.198	345.568	345.568	345.568
960-940	241.158	241.158	241.158	241.158
940-TERRENO	40.885	40.885	40.885	40.885
TOTALES	429.754	1.246.610	2.316.643	3.414.093

Tabla nº 13. Cubicación de estériles depositados por fases.

1.5 CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS.

1.5.A. TIPOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN DE LA ESCOMBRERA.

Según la Guía para el diseño y construcción de escombreras editada por la Junta de Andalucía, el depósito se considera:

- Por su tamaño: **Mediana**, la diferencia de cota entre el pie y la corona de un banco es menor de 30 m y el espesor medio de 20 m.
- Por su emplazamiento: De **vaguada**, fondo de valle o cauce.
- Por el sistema de vertido: **fases adosadas ascendentes** retranqueadas y superpuestas. (Método más recomendado en el manual de la junta).
- Por su método constructivo: Por **basculamiento final** y reperfilado.
- Por su grado de riesgo: Escombrera **Tipo AI**: sin riegos para personas, bienes, etc., y escombrera normal tipo BI sin efecto por aguas freáticas y en cuya estabilidad no interviene el cimentado.

1.5.B. CALIFICACIÓN SEGÚN RD 975/2009.

Al tratarse de un yacimiento de escasos recubrimientos, donde no se hace necesario los desmontes, los únicos estériles de la explotación corresponden a la tierra vegetal superficial más el rechazo del todo-uno.

Los estériles a depositar se han determinado en el epígrafe 1.4:

Estériles del desmonte:	1.782.381	m3/in situ
Estériles rechazo Mármol Blanco:	563.157	m3/in situ
	2.345.538	m3/in situ

Tabla nº 14. Tipo de estériles.

Y para un esponjamiento del 45% en los estériles, obtendremos un volumen total a depositar de:

Estériles Totales a Vertederos:	3.401.030	m3/s
Capacidad Total Vertederos Diseñados:	3.414.093	m3/s

Tabla nº 15. Volumen de estériles.

No se prevé ningún tratamiento y por tanto no se generarán residuos de estas operaciones (lodos).

En relación al 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 hemos de manifestar:

1º.-ANEXO I.a Caracterización de residuos mineros.

Los materiales a extraer corresponden a mármoles y dolomías, sin que en ellas exista ningún tipo de recubrimiento, mineral estéril o gangas, distinto del escaso suelo sobre ellas desarrollado. Por tanto, podemos afirmar que se trata de materiales químicamente estables, que no se verán afectados por su puesta al descubierto ni por acciones atmosféricas/meteorológicas. Físicamente los materiales utilizados para rellenos corresponderán generalmente a materiales de distintas dimensiones guijarros piedras y bolos.

La Clasificación de los residuos según la Directiva 2000/532/CE, con especial atención a sus características peligrosas sería 01 01 Residuos de extracción de minerales y en particular 01 01 02 Residuos de extracción de minerales no metálicos.

No existe tratamiento no se agrega ni utiliza ninguna sustancia química.

El vertido para el acopio temporal de tierra vegetal y los rechazos de mármol y dolomías se realizará por basculamiento; el espesor de los materiales depositados será inferior a 20 m.

El transporte de estos materiales será con camión/dumper.

2º.-ANEXO I.b Definición de residuos mineros inertes.

Los materiales que nos ocupan pueden considerarse como Residuo Minero Inerte según lo establecido en el punto 1.1.1 del ANEXO I.b. "Se entenderá por residuo minero inerte aquel que no experimente ninguna transformación física, química o biológica significativa. Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente de ninguna otra manera, ni 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 deberán ser insignificantes y, en particular, no deberán suponer riesgo para la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas"

Clasificación propuesta de la instalación de residuos mineros.

Lista de residuos inertes de las industrias extractivas.

La lista de residuos de las industrias extractivas, procedentes de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales que se pueden considerar inertes con arreglo a los criterios definidos en los apartados 1.1.1 y 1.1.2 Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras, se estructura de acuerdo con el Cuadro nº 1:

JOSE ASENSIO ROS HERNANDEZ cert. elec. repr. B28352276		22/11/2021 11:55	PÁGINA 29/112
VERIFICACIÓN	PECLA911BF082C44127588809E9DD7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS (ESCOMBRERAS) DE CANTERA DE MÁRMOL COMO RECURSO DE LA SECCIÓN A), DENOMINADA “PINOS SUR”, EN EL PARAJE “EL CALAR” EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CHERCOS, LÍJAR Y ALCUDIA DE MONTEAGUD (ALMERÍA)

Cuadro nº 1

Código LER	Lista de residuos inertes de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales	Tabla
01 01	Residuos de la extracción de minerales.	A
01 01 02	Residuos de la extracción de minerales no metálicos.	
01 04	Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos.	
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	B
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.	C
01 04 10	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	D
01 04 12	Estériles y otros residuos del lavado y limpieza de minerales, distintos de los mencionados en los códigos 01 04 07 y 01 04 11.	E
01 04 13	Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	F
01 05	Lodos y otros residuos de perforaciones.	G
01 05 04	Lodos y residuos de perforaciones que contienen agua dulce.	

Tabla nº 16. Códigos LER.

Para cada uno de los tipos de residuos inertes del CUADRO NÚM.1 se ha desarrollado la correspondiente tabla explicativa donde se detallan las características que han de tener tales tipos de residuos para poder ser calificados como inertes, de acuerdo con el glosario de términos que se definen en el apartado 3 de este anexo. Dichas características son las siguientes:

- a) Tipo de residuo de industrias extractivas.
- b) Código LER.
- c) Naturaleza del residuo de industrias extractivas.
- d) Procesos o actividades donde se produce.
- e) Tipos de materiales a partir de los cuales se puede producir el residuo de industrias extractivas.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS (ESCOMBRERAS) DE CANTERA DE MÁRMOL COMO RECURSO DE LA SECCIÓN A), DENOMINADA "PINOS SUR", EN EL PARAJE "EL CALAR" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CHERCOS, LÚJAR Y ALCUDIA DE MONTEAGUD (ALMERÍA)

TABLA A

Tipo de residuo de industrias extractivas (Código LER)	Residuos de la extracción de minerales {Código LER: 0101} Residuos de la extracción de minerales no metálicos {Código LER: 01 01 02}
Naturaleza del residuo de industrias extractivas.	Residuos sólidos o semisólidos y residuos en suspensión generados en la excavación del hueco de explotación mediante cualquier tipo de proceso de excavación y que no hayan sido trasladados a una planta de tratamiento móvil o fija para procesamiento o preparación para la venta. Estos residuos incluyen la montera superior, media o inferior, así como los recursos extractivos no aptos para un uso comercial. Los residuos incluyen las rocas encajantes meteorizadas.
Procesos o actividades donde se produce.	Excavación sobre o bajo el nivel freático mediante cualquier equipo mecánico (dragalina, buldócer, mototrailla, excavadora, retroexcavadora, pala cargadora, minador o equipos análogos). Arranque mediante voladura controlada. Se incluyen en estas operaciones la retirada de la cubierta vegetal y de la cobertera, tanto si se realizan separadamente como conjuntamente.
Tipo de residuo de industrias extractivas (Código LER)	Residuos de la extracción de minerales (Código LER: 0101) Residuos de la extracción de minerales no metálicos (Código LER: 01 01 02)
Tipos de materiales a partir de los cuales se puede producir el residuo de industrias extractivas.	Los residuos extractivos pueden provenir de la prospección y de la extracción de los siguientes recursos minerales de origen natural: Rocas ígneas: granitos, granodioritas, dioritas, gabros, tonalitas, peridotitas, dunitas, manzanitas, sienitas, andesitas, riolitas, basaltos, diabasas, traquitas, lapilli, pumita, ofitas, anortositas, piroxenitas. Rocas en diques: cuarzos, apiitas, pegmatitas, lamprófidos, anfíbolitas y pórfidos. Rocas de precipitación o biogénicas: sílex, calizas, dolomías, magnesitas, travertinos, diatomitas y trípoli. Rocas sedimentarias, detríticas y mixtas: arenas feldespáticas, arenas silíceas, arenas calcáreas y/o conchíferas areniscas, arcillas comunes, arcillas caoliníticas, arcillas especiales (atapulgita, bentonita, sepiolita), limos, arenas, gravas, conglomerados, grauwacas, arcosas, margas, calcirrudita, calcarenitas. Rocas metamórficas y metasomatismo: mármoles, calizas marmóreas, serpentinas, rocas con contenido en talco, gneises, esquistos, cuarcitas, migmatitas, corneanas y rocas de skarn (granatitas, epidotitas). Pizarras de las zonas de Valdeorras (Ourense), Caurel (Lugo), Ortigueira (A Coruña), La Cabrera (León) y Aliste (Zamora).

Tabla nº 17. Código LER 01 01 02.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS (ESCOMBRERAS) DE CANTERA DE MÁRMOL COMO RECURSO DE LA SECCIÓN A), DENOMINADA “PINOS SUR”, EN EL PARAJE “EL CALAR” EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CHERCOS, LÚJAR Y ALCUDIA DE MONTEAGUD (ALMERÍA)

TABLA B	
Tipo de residuo de industrias extractivas (Código LER)	Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos (Código LER: 01 04) Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07 (Código LER: 01 04 08)
Naturaleza del residuo de industrias extractivas.	<p>Residuos sólidos de extracción incluyendo fragmentos sueltos de los materiales extraídos para su procesamiento.</p> <p>Los residuos pueden incluir rechazos, precortes, materiales sobredimensionados, materiales inadecuados ya sea antes o después de procesamiento, materiales derramados que hayan caído desde la planta de transformación, desde las cintas transportadoras o planta móvil.</p> <p>Los residuos pueden incluir aquellos materiales que habiendo sufrido una transformación en la planta de tratamiento no se hayan visto afectados en sus propiedades físico-químicas.</p>
Procesos o actividades donde se produce.	<p>El tratamiento o la transformación para la venta u otros usos de los recursos minerales extraídos ya sea a cielo abierto o subterráneamente. El tratamiento o la transformación pueden realizarse en una planta vinculada a la explotación o en una independiente de ésta.</p> <p>El tratamiento o procesamiento puede incluir clasificación en seco o en húmedo u otro medio de separación mecánica por tamaños, así como la reducción por rotura, trituración y molienda.</p>
Tipo de residuo de industrias extractivas (Código LER)	Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos (Código LER: 01 04) Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07 (Código LER: 01 04 08)
Tipos de materiales a partir de los cuales se puede producir el residuo de industrias extractivas.	<p>Los residuos extractivos pueden producirse durante la prospección, extracción y el tratamiento de los siguientes recursos minerales de origen natural, en la planta de tratamiento:</p> <p>Rocas ígneas: granitos, granodioritas, dioritas, gabros, tonalitas, peridotitas, dunitas, monzonitas, sienitas, andesitas, riolitas, basaltos, diabasas, traquitas, lapilli, pumita, ofitas, anortositas, piroxenitas.</p> <p>Rocas en diques: cuarzos, aplitas, pegmatitas, lamprófidos, anfibolitas y pórfidos.</p> <p>Rocas de precipitación o biogénicas: sílex, calizas, dolomías, magnesitas, travertinos, diatomitas y tripoli.</p> <p>Rocas sedimentarias, detríticas y mixtas: arenas feldespáticas, arenas silíceas, arenas calcáreas o conchíferas areniscas, arcillas comunes, arcillas caoliníticas, arcillas especiales (atapulgita, bentonita, sepiolita), limos, arenas, gravas, conglomerados, grauwas, arcosas, margas, calcirrudita, calcarenitas.</p>

Tabla nº 18. Código LER 01 04 08.

Los residuos de industrias extractivas que cumplan con todas las características detalladas en alguna de las tablas A, B, C, D, E, F y G recogidas en el presente anexo, tendrán la condición de «inertes» a efectos de lo dispuesto en Real Decreto 975/2009, de 12 de junio. La clasificación de estos residuos como inertes no estará sometida a la realización de pruebas adicionales.

La evaluación del carácter inerte de los residuos se completará en el marco de la caracterización de los residuos contemplada en el apartado 2.3 del Anexo I del Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras, dedicado al contenido específico de la caracterización de los residuos inertes.

Según la Decisión (2000/532/CE) los residuos a gestionar en la escombrera están clasificados como residuos inertes.

La clasificación de los residuos mineros inertes a gestionar es:

1 TIPO DE RESIDUOS DE INDUSTRIAS EXTRACTIVAS:

- Residuos de la extracción de minerales (Código LER: 0101)
- Residuos de la extracción de minerales no metálicos (CÓDIGO LER 01 01 02).

2 TIPO DE RESIDUOS DE INDUSTRIAS EXTRACTIVAS:

- Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos (Código LER: 01 04)
- Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07 (Código LER: 01 04 08).

DECISIÓN DE LA COMISIÓN de 30 de abril de 2009 por la que se completa la definición de residuos inertes en aplicación del artículo 22, apartado 1, letra f), de la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas

Artículo 1

1. Los residuos se considerarán residuos inertes a tenor del artículo 3, apartado 3, de la Directiva 2006/21/CE si se reúnen todos los criterios siguientes, tanto a corto como a largo plazo:
 - a) Los residuos no sufrirán ninguna desintegración o disolución importantes ni ningún otro cambio significativo susceptible de provocar efectos ambientales negativos o de dañar la salud humana;
 - b) los residuos tendrán un contenido máximo de azufre en forma de sulfuro del 0,1 %, o tendrán un contenido máximo de azufre en forma de sulfuro del 1 % y un cociente de potencial de neutralización, definido como el cociente entre el potencial de neutralización y el potencial de acidez y determinado mediante una prueba estática prEN 15875, superior a 3;
 - c) Los residuos no presentarán riesgos de combustión espontánea y no arderán;

- d) el contenido de sustancias potencialmente dañinas para el medio ambiente o la salud humana en los residuos y, en especial, de As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, V y Zn, incluidas las partículas finas aisladas en los residuos, es lo suficiente bajo como para que sus riesgos humanos y ecológicos sean insignificantes, tanto a corto como a largo plazo; para poder ser considerados lo suficientemente bajos como para presentar riesgos humanos y ecológicos insignificantes, el contenido de esas sustancias no superará los valores mínimos nacionales para las instalaciones definidas como no contaminadas o los niveles naturales nacionales pertinentes;
- e) los residuos deben estar sustancialmente libres de productos utilizados en la extracción o el tratamiento que puedan dañar el medio ambiente o la salud humana.

2. Los residuos se podrán considerar inertes sin haber procedido a pruebas específicas si se puede demostrar a satisfacción de la autoridad competente que los criterios fijados en el apartado 1 se han tenido en cuenta correctamente y que se han cumplido, fundándose en la información disponible o en procedimientos o planes válidos.

Clasificación propuesta para la instalación de residuos mineros objeto de este proyecto.

Según se recoge en el RD 975/2009 Artículo 3. punto 7 letra g: "*Los huecos de explotación rellenados con residuos mineros tras el aprovechamiento del mineral con fines de rehabilitación o de construcción **no tienen la consideración de instalaciones de residuos mineros***"

Si por situarse los **acopios temporales de tierra vegetal y los estériles procedentes del rechazo** dentro de la superficie de explotación que nos ocupa, se consideraran como instalación de residuos, la clasificación de la misma en base al ANEXO II (RD 975/2009) sería como **no incluida en categoría A.**

- Un fallo no originaría accidente grave
- No contiene residuos peligrosos.
- No contiene sustancias peligrosas.

En Concordancia con el artículo 29 del RD 975/2009, los proyectos de instalaciones de residuos no incluidas en categoría A, podrán ser de tipo simplificado, como en el caso que nos ocupa.

Generación y procesos a que se someten los residuos mineros.

Los materiales extraídos hasta su transformación en residuos (estériles) no son sometidas a ningún tratamiento o proceso químico, solamente son sometidas a transformaciones físicas (tamaño) por medios mecánicos y manuales. Físicamente los materiales utilizados para rellenos corresponderán generalmente a materiales de distintas dimensiones, guijarros piedras y bolos.

1.5.C. CALIFICACIÓN SEGÚN ÍNDICE DE INESTEC.

Según la *Tabla 6.1* de la Guía para el diseño y construcción de escombreras editada por la Junta de Andalucía, el índice INESTEC de las tres instalaciones que nos ocupan sería:

Vacie NORTE			
FACTORES QUE AFECTAN A LA ESTABILIDAD	DESCRIPCIÓN		CALIFICACIÓN
Altura de vertido	174 m	Grande: 100 – 200 m	100
Volumen de vertido	2.707.491 m ³	Medio: 1-50 Mm ³	50
Talud de vertido	25,96º	Tendido: < 26º	0
Pendiente del cimient	24,26º	Medio: 10 – 25 º	50
Grado de confinamiento	Moderadamente Confinada	Banqueo natural o aterrazado de talud	50
Tipo de cimient	Competente	Resistente	0
Calidad del material vertido	Alta	Menos de 10 % finos	0
Método de construcción	Favorable	Tongadas menores de 25 m	0
Condiciones piezométricas	Favorable	Sin filtraciones en el cimient	0
Ritmo de vertido	Bajo	Menor de 25 m ³ por m lineal de cresta por día	0
Sismicidad	Media		50
CALIFICACIÓN EN LA ESTABILIDAD DE LA ESCOMBRERA			300
CLASE DE ESTABILIDAD EN LA ESCOMBRERA			II

Tabla nº 19. Índice de Inestec para el Vacie Norte.

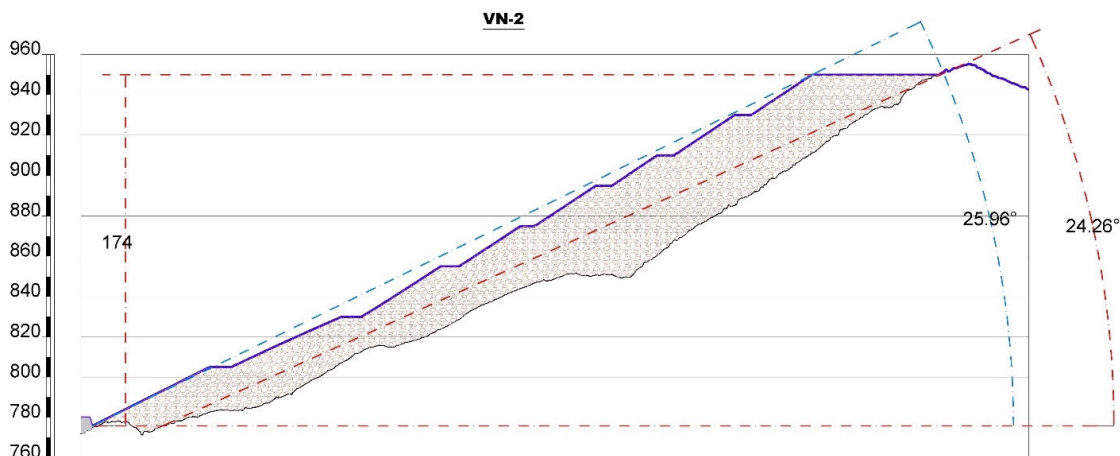


Figura nº 15. Perfil del talud en el Vacie Norte.



PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS (ESCOMBRERAS) DE CANTERA DE MÁRMOL COMO RECURSO DE LA SECCIÓN A), DENOMINADA "PINOS SUR", EN EL PARAJE "EL CALAR" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CHERCOS, LÍJAR Y ALCUDIA DE MONTEAGUD (ALMERÍA)

Vacie NOROESTE – Vacie SURESTE			
FACTORES QUE AFECTAN A LA ESTABILIDAD	DESCRIPCIÓN		CALIFICACIÓN
Altura de vertido	53 m	Media: 50 -100 m	50
Volumen de vertido	79.000 / 628.000 m ³	Pequeño <1 Mm ³	0
Talud de vertido	28,92 °	Medio 26° - 35°	50
Pendiente del cimient	9,56 °	Suave: <10°	0
Grado de confinamiento	Moderadamente Confinada	Banqueo natural o aterrazado de talud	50
Tipo de cimient	Competente	Resistente	0
Calidad del material vertido	Alta	Menos de 10 % finos	0
Método de construcción	Favorable	Tongadas menores de 25 m	0
Condiciones piezométricas	Favorable	Sin filtraciones en el cimient	0
Ritmo de vertido	Bajo	Menor de 25 m ³ por m lineal de cresta por día	0
Sismicidad	Media		50
CALIFICACIÓN EN LA ESTABILIDAD DE LA ESCOMBRERA			200
CLASE DE ESTABILIDAD EN LA ESCOMBRERA			I

Tabla nº 20. Índice de Inestec para los Vacies Noroeste y Sureste.

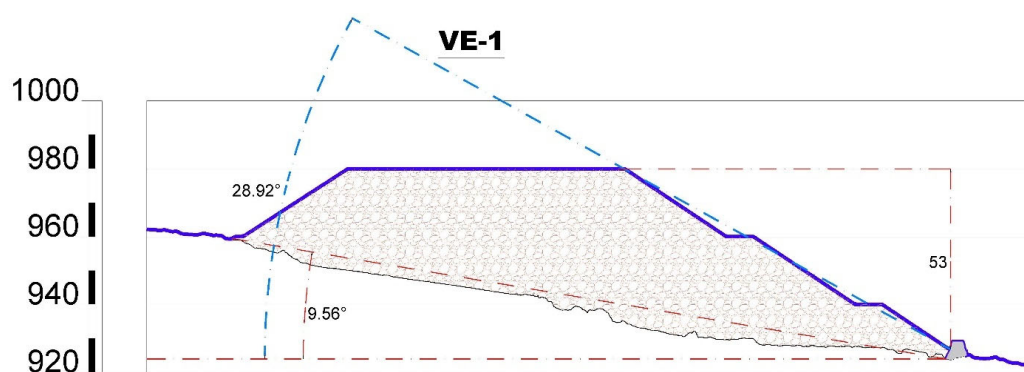


Figura nº 16. Perfil del talud en los Vacies Noroeste y Sureste.

1.5.D. ESTABILIDAD REQUERIDA Y ACTUACIONES RECOMENDADAS.

En concordancia con la clasificación del epígrafe anterior y siguiendo las recomendaciones de la referida guía, la estabilidad y actuaciones recomendadas para los depósitos que nos ocupan son:

VACIE NORTE:

Calificado como número **INESTEC -300 - 600**, clase de estabilidad **II** y riesgo de rotura **Bajo** serían:

- ✓ Reconocimiento del emplazamiento general.
- ✓ Pueden requerirse pozos en el terreno y tomas de muestras.
- ✓ Algunos ensayos de laboratorio.
- ✓ La estabilidad puede o no influir en el diseño.
- ✓ Se requiere análisis de estabilidad básico.
- ✓ Restricciones limitadas en la construcción.
- ✓ Auscultación con instrumentos y visual rutinaria.

VACIE NOROESTE y VACIE SURESTE:

Calificado como número **INESTEC <300**, clase de estabilidad **I** y riesgo de rotura **Inexistente** serían:

- ✓ Reconocimiento básico del emplazamiento. Documentación básica.
- ✓ Escasos ensayos de laboratorio.
- ✓ Comprobación rutinaria de estabilidad, posiblemente usando ábacos.
- ✓ Restricciones mínimas en la construcción.
- ✓ Auscultación visual exclusivamente.

Todos estos condicionantes son inferiores a lo recogido en el presente proyecto simplificado.

1.5.E. REQUERIMIENTOS DE INSPECCIÓN, AUSCULTACIÓN E INFORMACIÓN.

Con iguales criterios que en el epígrafe anterior las inspecciones, auscultaciones e información necesaria serían:

VACIE NORTE:

- Instrumentación necesaria si se identifican movimientos distintos a los de hundimiento por consolidación y piezómetros cuando sean aplicables realizada por jefe de relevo con periodicidad de 4 horas. Se confeccionará un parte.
- Inspección periódica detallada por el ingeniero responsable, con periodicidad cuatrimestral. Se realizará informe anual.

- Si se efectúa auscultación, inspección diaria e interpretación de los datos registrados por el ingeniero responsable.

VACIE NOROESTE y VACIE SURESTE:

- Inspección visual y detección de movimientos realizada por jefe de relevo con periodicidad de 4 horas. Se confeccionará un parte.
- Inspección periódica detallada por el ingeniero responsable, con periodicidad anual. Se realizará informe.

1.6 ELECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO.

Criterios de selección del emplazamiento.

En la elección del emplazamiento para la instalación de residuos se tiene en cuenta una serie de criterios entre los que destacamos:

- De tipo técnico: Zona no mineralizada, capacidad de vertido, pendiente suave, terreno estable, no existencia de agua.
- De tipo económico: Terreno de poco valor y cercanía a la explotación.
- De tipo social: No proximidad a zonas habitadas y restauración del depósito.
- De tipo Ecológico: Integración paisajística de las superficies finales resultantes.

Según artículo 29 del RD 975/2009, para que los proyectos de instalaciones de residuos no incluidas en categoría A puedan ser de tipo simplificado solo será necesario justificar la adecuada situación de los mismos, condicionante que entendemos suficientemente descrita en los epígrafes sucesivos.

a) Descripción de afectación al medio ambiente y a la salud humana derivada de la elección del emplazamiento.

La zona elegida no pertenece a ningún plan de protección del medio natural, así como los terrenos son de escaso valor para la agricultura. La instalación que se pretende realizar es el relleno de una ladera. No se sitúa próxima a zonas habitadas.

La instalación de residuos ha sido evaluada en el Estudio de Impacto Ambiental y presentado su Plan de Restauración, que forman parte de la documentación básica para la obtención de la autorización Ambiental correspondiente y autorización del órgano sustantivo.

b) Condiciones topográficas favorables para la ubicación.

La ubicación de la instalación es en una ladera de pendientes suaves y terrenos estables con diferencias de cotas topográficas favoreciendo el vertido, entendiéndose que son condiciones topográficas adecuadas para este tipo de instalaciones.

Si bien el vacie Norte presenta pendientes más abruptas, estas se ven compensadas por situarse sobre valle confinado en los hastiales, y por la construcción de dos barreras consecutivas de piedraplén en su pie final.

c) Distancia de la instalación de residuos a la propia explotación.

El depósito se sitúa adyacente a la explotación de la que proceden los residuos. La distancia entre los puntos más distantes de los frentes de explotación y la instalación de residuos es inferior a 650 m.

d) Tamaño, superficie y altura de la instalación.

Los datos de los depósitos de residuos mineros serán:

Denominación	Superf. en planta	Capacidad	Cotas	Altura Máx.
Vacie NORTE	174.115 m ²	2.707.491 m ³	950 - 770	20 m.
Vacie NORESTE	14.571 m ²	78.991 m ³	860 - 828	20 m.
Vacie SURESTE	46.121 m ²	627.611 m ³	980 - 925	20 m.
	234.807 m ²	3.414.093 m ³		

Tabla nº 21. Dimensiones de los vacíos.

e) Geología de los terrenos a ocupar.

Los términos municipales de Chercos y Líjar se sitúan en la Zona Interna o Zona Bética, perteneciente a las Cordilleras Béticas.

Los materiales que aparecen en la zona forman parte de los siguientes complejos litológicos:

1.6.1 COMPLEJO ALPUJÁRRIDE.

Dentro de esta unidad se distinguen las siguientes formaciones triásicas:

1.6.1.1 FORMACIÓN FILÍTICA.

Dicha formación ha sufrido una intensa tectonización. Se pueden distinguir varios tramos litológicos, de acuerdo con la diferencia de color. Está compuesta por filitas de color púrpura, verdosas y grises azuladas, con intercalaciones de cuarcitas rojizas, verdosas, blanquecinas y yesos. En la parte basal son filitas grises azuladas y cuarcitas grises, donde se encuentran los siguientes minerales: albita, apatito, carbonato, clorita, cloritoide, epidota, hematites, limonita, magnetita, mica blanca, cuarzo, rutilo, turmalina y circón.

El color púrpura de la mayoría de las filitas se debe a minerales metálicos dispersos.

En la parte superior de la sucesión aparecen intercalaciones de rocas carbonatadas de aspecto margoso, encontrándose también yeso en pequeños cuerpos irregulares.

1.6.1.2 FORMACIÓN CARBONATADA.

Está formada por grandes capas de rocas carbonatadas de color gris amarillento y marrones, que en la parte basal pasan a capas más delgadas de rocas carbonatadas de color amarillento. A veces pueden mostrar un aspecto margoso y localmente hay intercalaciones de capas finas de filitas. La parte inferior de la formación normalmente está reducida debido a los procesos de tectonización.

El carbonato es el principal constituyente de las rocas carbonatadas y en menores proporciones albita, mica blanca, cuarzo y minerales metálicos.

1.6.2 COMPLEJO ALPUJÁRRIDE.

Dentro de este complejo se distinguen las siguientes unidades:

1.6.2.1 FORMACIÓN TAHAL (TRIÁSICO MEDIO).

Está compuesta litológicamente por una sucesión de micaesquistos albiticos, gneises albiticos y cuarcita. Las intercalaciones carbonatadas son raras y aparecen con frecuencia en la parte superior de la secuencia, mientras que en la parte basal de la formación, en la unidad Nevado-Lubrín se encuentran intercalaciones de conglomerados grises claros y grises oscuros. Desde el punto de vista mineralógico están formados por: cuarzo, mica blanca, y clorita con algunos de los siguientes minerales: albita, granate, epidota, anfíbol, cloritoide, biotita, distena y plagioclasa cálcica; como minerales accesorios: minerales metálicos, turmalina, apatito, circón, rutilo y carbonatos.

1.6.2.2 FORMACIÓN HUERTECICA (TRIÁSICO MEDIO A SUPERIOR).

Está constituida por una agrupación de yesos, brechas y rocas carbonatadas, siendo las brechas carbonatadas de origen tectónico. Las brechas de color amarillo a marrón oscuro consisten en fragmentos angulares, envueltos por una matriz de carbonato. Dichos fragmentos están formados por rocas carbonatadas, micaesquistos y cuarcitas.

Las brechas calcáreas contienen, junto a calcita (que es siempre dominante) y limonita: albita, clorita, mica blanca, flogopita, plagioclasa cálcica, rutilo, escapolita, titanita, turmalina y zoisita-B.

Las rocas carbonatadas, además de calcita y dolomita, contienen cantidades variables de: albita, biotita, epidota, mica blanca, oligoclasa, minerales metálicos, cuarzo, escapolita, titanita y turmalina.

1.6.2.3 FORMACIÓN LAS CASAS.

Dicha formación data del Triásico superior y está constituida por una alternancia de rocas carbonatadas, micaesquistos calcáreos, micaesquistos cuarcíticos (con granate) y micaesquistos cuarcíticos (con anfíbol).

Se pueden distinguir dos secuencias litológicas: una formada por rocas carbonatadas y la otra por esquistos (cuarcíticos).

Las rocas carbonatadas se componen de minerales carbonatados gruesos, con algo de mica blanca, albita, cuarzo, minerales metálicos, biotita, zoisita, epidota, titanita, tremolita, anfíbol verde-azulado y pirlita.

Las rocas carbonatadas son de colores blancos, azules, amarillos y marrón oscuro, mientras que el color de los esquistos varía desde el gris plateado a gris oscuro, ocasionalmente con un matiz rojizo. Los micaesquistos anfibólicos tienen un color entre verde y verde oscuro.

1.6.3 HIDROLOGÍA.

1.6.3.1 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.

Al O de la explotación discurre el cauce del río Lijar, en sentido O a NE. Este curso de agua no tiene un carácter estable, la mayoría de los barrancos y ramblas afluentes al río Lijar tienen un carácter estacional.

En el poblado de Chercos confluyen aguas que alimentan este río y que proceden de varios barrancos tanto por la derecha como por la izquierda.

La cantera se sitúa en la margen derecha de la carretera AL-6105, y por tanto muy alejadas de dicho cauce por lo que consideramos que no existe afección por las labores de explotación.

1.6.3.2 HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.

Casi todos los materiales nevado-filábrides y alpujárrides, desde el punto de vista hidrogeológico, constituyen un conjunto impermeable, con sectores semipermeables. Sin embargo, los materiales carbonatados por su gran fisuración presentan una permeabilidad excelente.

El municipio de Chercos corresponderá al Subsistema Macael-Lijar. Corresponde a otro conjunto de afloramientos carbonatados de la Sierra de Filabres entre las localidades de Macael, al Noroeste, y Lijar, al Sureste. Los materiales permeables son mármoles del Complejo Nevado-Filábride y calizas y dolomías triásicas del Complejo Ballabona-Cucharón, superpuestas y cabalgantes sobre aquéllos. La potencia llega a alcanzar 150 m. Se ha dividido en 3 pequeñas unidades que a su vez se fragmentan y subdividen en otras menores.

En cualquier caso, la recarga no parece superar 4 o 5 hm³/año de los que la cuarta parte puede ser infiltración de escorrentía superficial. La descarga se hace por manantiales y galerías. Las galerías y bombeos han modificado la descarga de forma que la mayor parte de ésta se hace subterráneamente. Las aguas, de buena calidad, presentan residuo seco generalmente inferior a 1 g/l.

Estos acuíferos carbonatados presentan facies bicarbonatada cálcica y/o cálcico magnésica, ocasionalmente sulfatadas pueden presentar conductividades de has 1,5 mS/cm. Como se ha visto, por la presencia de sondeos en

PERIMETRO DE EXPLOTACION

PALEOGEOLOGICO

26. Barro Colorado
25. Páramo de Barro Colorado
24. Tórculos de Barro Colorado
23. Páramo de Barro Colorado
22. Tórculos de Barro Colorado
21. Páramo de Barro Colorado
20. Llanura de Barro Colorado

COMPLEJO EL VALLE DE LA LUNA

19. Páramo de Barro Colorado
18. Páramo de Barro Colorado
17. Páramo de Barro Colorado
16. Páramo de Barro Colorado
15. Páramo de Barro Colorado
14. Páramo de Barro Colorado
13. Páramo de Barro Colorado
12. Páramo de Barro Colorado
11. Páramo de Barro Colorado
10. Páramo de Barro Colorado
9. Páramo de Barro Colorado
8. Páramo de Barro Colorado
7. Páramo de Barro Colorado
6. Páramo de Barro Colorado
5. Páramo de Barro Colorado
4. Páramo de Barro Colorado
3. Páramo de Barro Colorado
2. Páramo de Barro Colorado
1. Páramo de Barro Colorado

1.7 ESTUDIOS DEL AREA DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE RESIDUOS.

En cuanto a las recomendaciones de la Guía para el diseño y construcción de escombreras editada por la Junta de Andalucía, para los depósitos *Vacie Noroeste* y *Sureste*, calificado como número INESTEC <300, clase de estabilidad I y riesgo de rotura inexistente, sería suficiente con un reconocimiento básico del emplazamiento.

Página 40

1.7.1 ESTABILIDAD GEOTÉCNICA.

Tipo de cimiento. En cuanto al tipo de cimiento, se ha definido en base a la geología existente que los materiales en donde los materiales base de la escombrera son esquistos.

Si bien es cierto que existen zonas con cobertura de tierra vegetal, que será retirada y utilizada para la restauración, como bien recomienda el manual de la Junta de Andalucía y es el procedimiento común a todo comienzo de la operación de construcción de una escombrera, es necesario las labores de preparación, siendo la más importante retirar todo resto de suelo orgánico que bien su aprovechamiento será para la fase final (Restauración) es una operación principalmente para asegurar la estabilidad de la escombrera entrando en contacto los materiales con mayor portabilidad.

Siendo la resistencia a la compresión simple de los esquistos entre:

- 25 Mpa = 254,9 Kgf/cm²
- 50 Mpa = 509,8 Kgf/cm²

Con lo que queda suficientemente demostrable que los esquistos materiales base conforman un tipo de cimentación totalmente competente.

Clasificación de las rocas a partir de su resistencia a compresión simple				
Resistencia a la compresión simple (MPa)	ISRM (1981)	Geological Society of London (1970)	Bieniawski (1973)	Ejemplos
< 1	Suelos			
1-5	Muy blanda	Blanda > 1,25	Muy baja	Sal, lutita, limolita, marga, toba, carbón.
5-12,5	Blanda	Moderadamente blanda		
12,5-25		Moderadamente dura		
25-50	Moderadamente dura		Baja	Esquisto, pizarra.
50-100	Dura	Dura	Media	Rocas metamórficas esquistosas, mármol, granito, gneiss, arenisca, caliza porosa.
100-200	Muy dura	Muy dura	Alta	Rocas ígneas y metamórficas duras, arenisca muy cementada, caliza, dolomía.
> 200		Extremadamente dura	Muy alta	Cuarcita, gabro, basalto.
> 250	Extremadamente dura			

Tabla nº 22. Clasificación de las rocas.

1.8 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.

1.8.1 GEOMETRÍA DE LA INSTALACIÓN.

Según lo indicado en el epígrafe 6.d) el volumen total de escombrera será de 3.414.093 m³ y la superficie ocupada es de 234.807 m².

Denominación	Superf. en planta	Capacidad	Cotas	Altura Máx.
Vacie NORTE	174.115 m ²	2.707.491 m ³	950 - 770	20 m.
Vacie NORESTE	14.571 m ²	78.991 m ³	860 - 828	20 m.
Vacie SURESTE	46.121 m ²	627.611 m ³	980 - 925	20 m.
	234.807 m ²	3.414.093 m ³		

Tabla nº 23. Dimensiones de las escombreras.

La altura media de los residuos es de 20 m con alturas máximas de 30 m.

El vacie NORTE es de 8 bancos de vertido, a cotas 830 – 855 – 875 – 895 – 910 – 930 y 950, con bermas de 8 m. de anchura mínima final.

El vacie SURESTE es de 3 bancos de vertido, a cotas 940 – 960 y 980, con bermas de 8 m. de anchura mínima final.

El vacie NOROESTE, de muy escasa entidad, es de 2 bancos de vertido a cotas 840 y 880. En realidad, este pequeño depósito servirá de apoyo y desarrollo a los respectivos accesos a los bancos de extracción de idéntica cota.

Los acopios temporales de tierra vegetal han quedado definidos en el apartado 2 y su geometría variable se refleja en el plano nº 9.

Los taludes en estériles son 2V:3H, equivalente a 33,69º (Tang. 0,666).

El método elegido de construcción es de fases adosadas ascendentes retranqueadas y superpuestas. (Método más recomendado en el manual de la Junta de Andalucía).

Para comprender mejor el orden de creación y evolución de los distintos vacies, en los planos 6 y 7 se muestran las posiciones de los vacies en las distintas fases diseñadas, así como en la situación final. Esta evolución irá, lógicamente, condicionada al avance progresivo del frente de explotación.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS (ESCOMBRERAS) DE CANTERA DE MÁRMOL COMO RECURSO DE LA SECCIÓN A), DENOMINADA “PINOS SUR”, EN EL PARAJE “EL CALAR” EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CHERCOS, LÚJAR Y ALCUDIA DE MONTEAGUD (ALMERÍA)

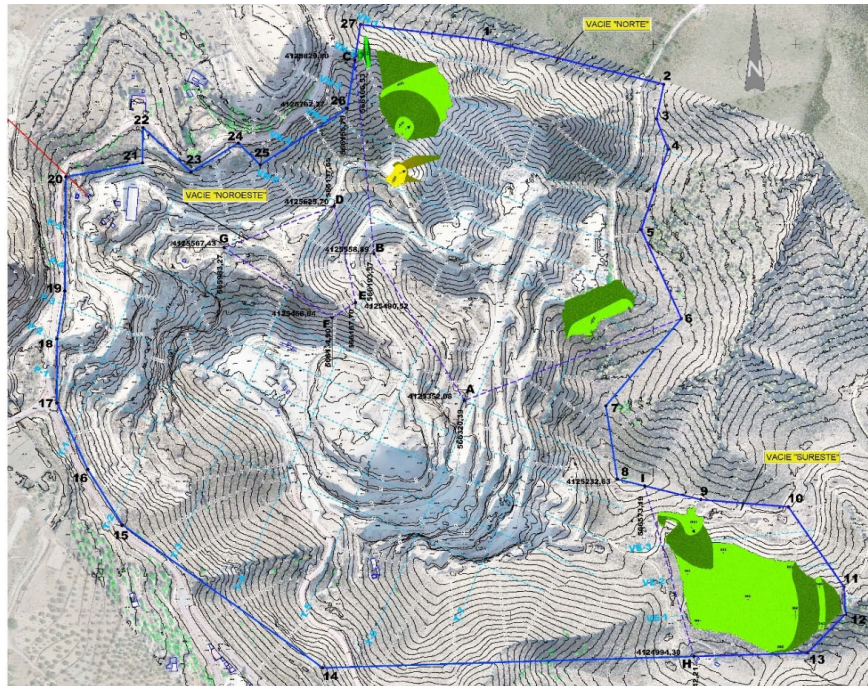


Figura nº 18. Situación Fase 1 (Año 5).

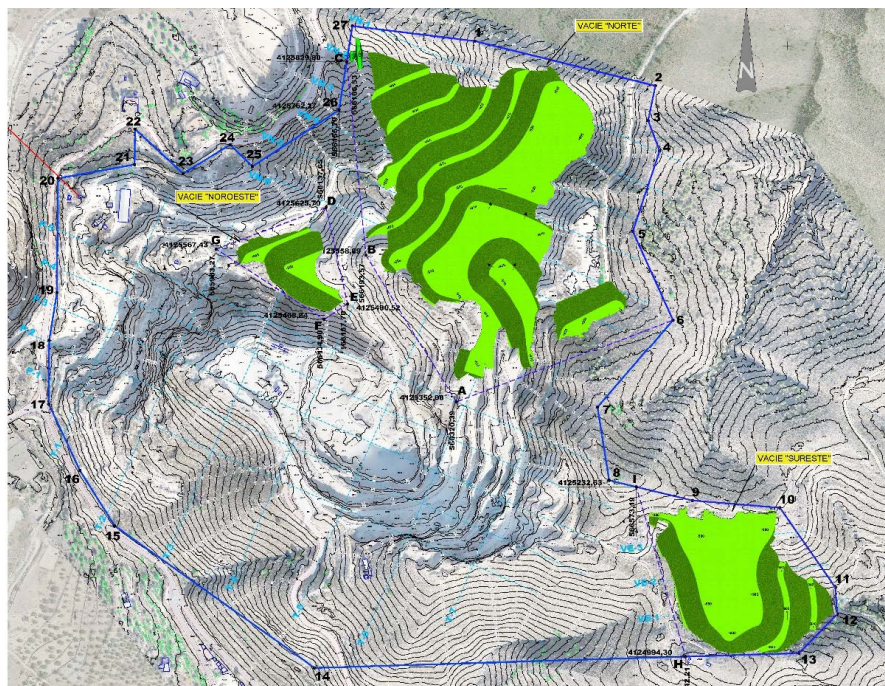


Figura nº 19. Situación Fase 2 (Año 15).

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS (ESCOMBRERAS) DE CANTERA DE MÁRMOL COMO RECURSO DE LA SECCIÓN A), DENOMINADA “PINOS SUR”, EN EL PARAJE “EL CALAR” EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CHERCOS, LÚJAR Y ALCUDIA DE MONTEAGUD (ALMERÍA)

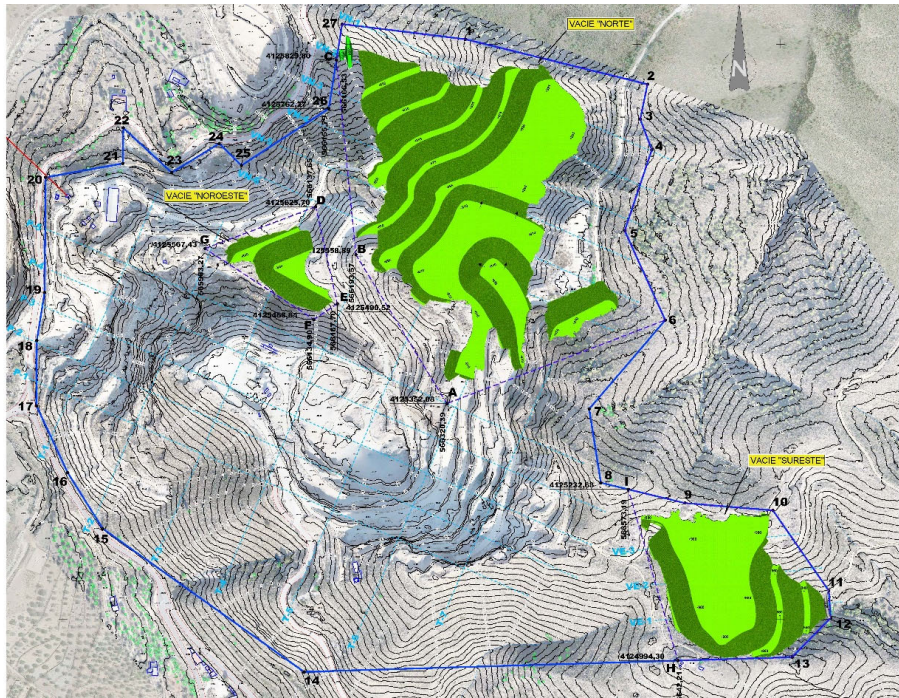


Figura nº 20. Situación Fase 3 (Año 30).

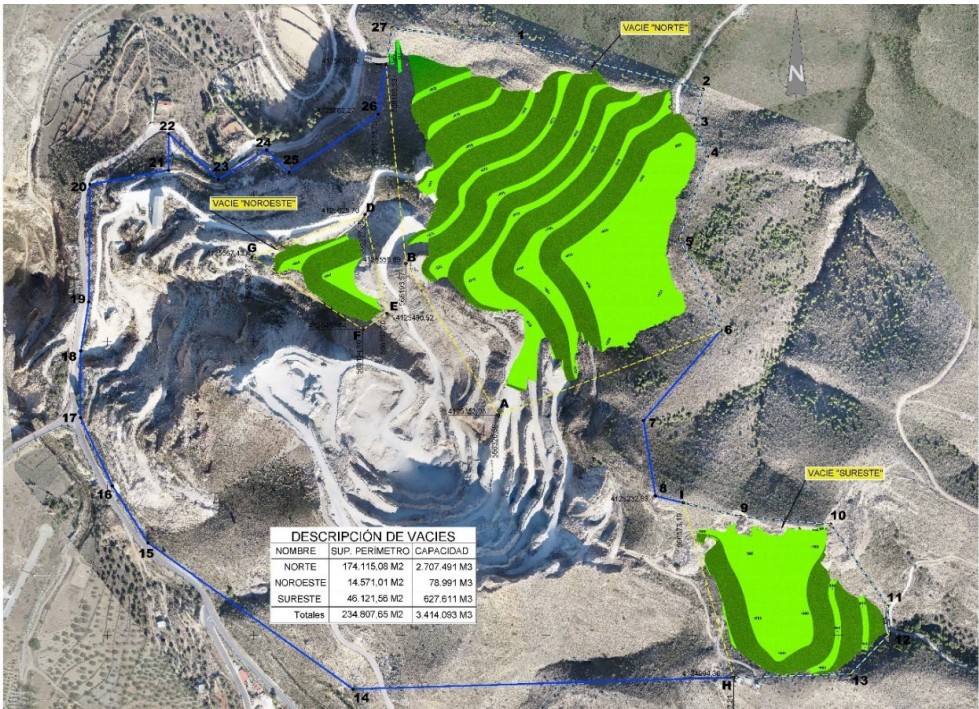


Figura nº 21. Situación Fase 4 - FINAL (Año 45).

Nº Reg. Entrada: 2021999012894574. Fecha/Hora: 22/11/2021 11:55:27

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS (ESCOMBRERAS) DE CANTERA DE MÁRMOL COMO RECURSO DE LA SECCIÓN A), DENOMINADA “PINOS SUR”, EN EL PARAJE “EL CALAR” EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CHERCOS, LÚJAR Y ALCUDIA DE MONTEAGUD (ALMERÍA)

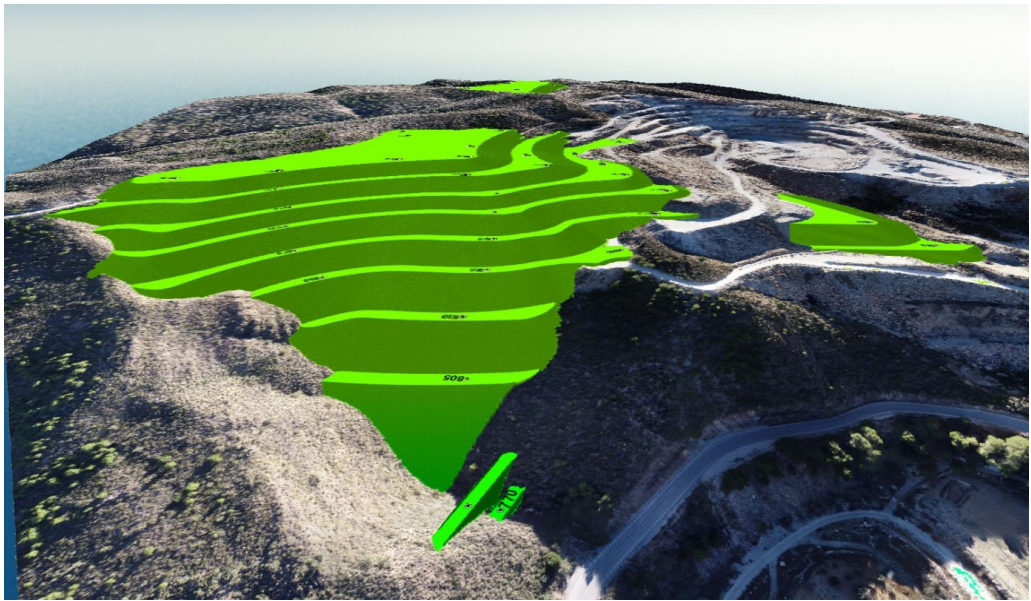


Figura nº 22. Vista 3D Vacie Norte.

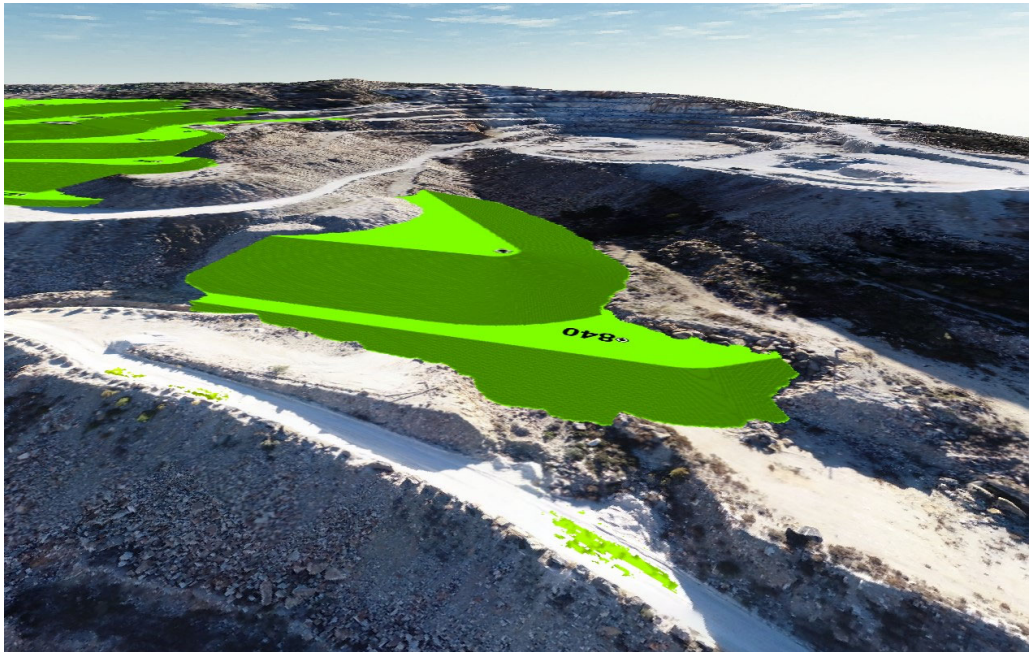


Figura nº 23. Vista 3D Vacie Noroeste.

JOSE ASENSIO ROS HERNANDEZ cert. elec. repr. B28352276		22/11/2021 11:55	PÁGINA 47/112
VERIFICACIÓN	PECLA911BF082C44127588809E9DD7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

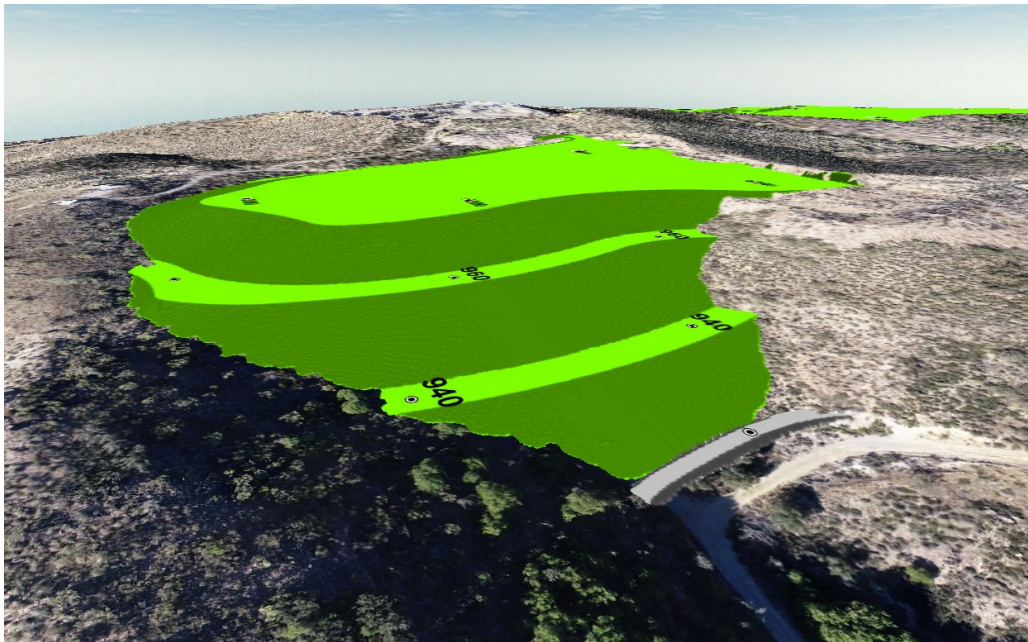


Figura nº 24. Vista 3D Vacie Sureste.

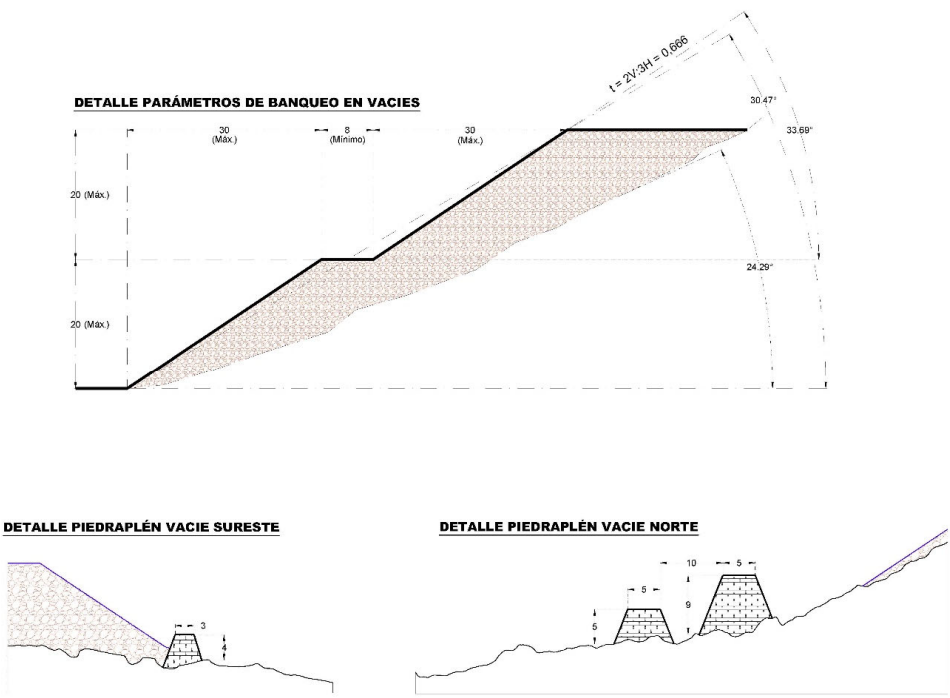


Figura nº 25. Detalles en vacies.

*Para más detalle, ver plano nº 8 (Perfiles)

1.8.2 MATERIALES UTILIZADOS. ESTUDIOS DE LOS MISMOS.

Los materiales a extraer corresponden a mármoles y dolomías, sin ningún otro tipo de mineral estéril o gangas. Por tanto, podemos afirmar que se trata de materiales químicamente estables, que no se verán afectados por su puesta al descubierto ni por acciones atmosféricas/meteorológicas. Físicamente los materiales utilizados para rellenos corresponderán generalmente a materiales granulares de distintas dimensiones.

La Clasificación de los residuos según la Directiva 2000/532/CE, con especial atención a sus características peligrosas sería por un lado 01 01 Residuos de extracción de minerales y en particular 01 01 02 Residuos de extracción de minerales no metálicos y por otro 01 04 Residuos de otros tratamientos físicos y químicos de minerales no metálicos y en particular 01 04 08 Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07. Aunque el epígrafe se refiere a tratamientos físicos y químicos en el caso que nos ocupa no se produce ningún tratamiento químico.

De la observación de antiguos depósitos de explotación muy antigua, podemos afirmar que los residuos corresponderán principalmente a tamaños de piedras medios. La granulometría depende también del proceso de arranque, pero por término general se trata de una granulometría gruesa con porcentajes en finos en torno a 10 %.

Según artículo 29 del RD 975/2009, los proyectos simplificados de instalaciones de residuos no incluidas en categoría A, no son necesarios estudios más detallados de los residuos.

1.8.3 IMPERMEABILIZACIONES.

El depósito se asienta sobre materiales impermeables, no es necesaria la construcción de ningún tipo de impermeabilización.

1.8.4 DRENAJE.

En cuanto a construcciones de drenaje relacionadas con el depósito de estériles se recogen en el Plan de Restauración general y consisten en la ejecución de una cuneta de recogida de aguas de la superficie de la corona. Se trata de obras sencillas, bien conocidas, de las cuales no es necesario realizar cálculos o diseños específicos. La cuantificación económica de las mismas se recoge en el plan de restauración de la explotación. En cuanto al sistema de drenaje, debido a la poca entidad del pequeño tramo de vaguada ocupada, se potenciará la filtración a través del cuerpo de la escombrera mediante un núcleo drenante, seleccionado en la explotación (bolos y bloques de mayor tamaño), que no contenga materiales meteorizados o alterados que se ha formado por segregación natural de la granulometría de la escombrera de forma natural al realizarse el vertido.

1.8.5 FILTROS Y OTRAS INFRAESTRUCTURAS.

No es necesaria la construcción de filtros ni de ningún tipo de instalación similar.

1.8.6 LIXIVIADOS.

Los materiales explotados y que constituyen los residuos a depositar (mármoles/dolomías) no originan ningún tipo de lixiviado.

1.8.7 PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE AGUAS Y SUELO.

Los materiales a extraer y los residuos por ellos generados corresponden a mármoles y dolomías, sin que en ellas exista ningún tipo de recubrimiento, mineral estéril o gangas, distinto del escaso suelo sobre ellas desarrollado. Por tanto, podemos afirmar que se trata de materiales químicamente estables, que no se verán afectados por su puesta al descubierto ni por acciones atmosféricas/meteorológicas. Como hemos indicado en el epígrafe anterior tampoco producen ningún tipo de lixiviado, igualmente no son sometidos a ningún tipo de proceso en que se agreguen sustancias químicas. En cuanto al tratamiento se realiza por vía seca sin que se produzcan lodos. Por tanto, no es necesario ningún tipo de medida preventiva para contaminación de aguas o suelo.

1.8.8 MEDIDAS DE PREVENCIÓN PAISAJÍSTICA.

No se prevé medidas de prevención paisajística durante la fase de explotación o construcción del depósito de residuos. Este hecho viene justificado por el reducido/moderado tamaño de la actuación, por lo aislado del emplazamiento, por la pequeña extensión de la cuenca visual y por el bajo potencial de observadores.

En la fase final, restauración, sí se procederá a la restauración paisajística consistente principalmente en la revegetación del total de la superficie del depósito y sus zonas aledañas.

1.8.9 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE FORMACIÓN DE POLVO.

Si nos referimos de forma exclusiva al depósito de residuos (escombrera), los focos de emisión de polvo más significativos son las pistas y plazas de circulación de vehículos. Se realizará el riego periódico de las pistas y plataformas por donde circulen la excavadora y camiones de transporte. Debido al hecho que los materiales a depositar son del rechazo del beneficio, este se realiza de forma muy discontinua y de escasa cuantía, por lo que con el riego de pistas apenas se producirá polvo y no serán necesarias medidas correctoras.

Según artículo 29 del RD 975/2009, los proyectos de instalaciones de residuos no incluidas en categoría A pueden ser de tipo simplificado y solo será necesario justificar la adecuada situación de los mismos, condicionante que entendemos suficientemente descrita en los epígrafes anteriores, no es necesario la realización de estudios detallados del emplazamiento (geológico, geotécnico, hidrogeológico, hidrológico, etc).

En cuanto a las recomendaciones de la Guía para el diseño y construcción de escombreras editada por la Junta de Andalucía, para el depósito que nos ocupa, calificado como número INESTEC <300, clase de estabilidad I y riesgo de rotura inexistente, sería suficiente con un reconocimiento básico del emplazamiento.

1.8.10 ESTABILIDAD GEOTÉCNICA.

En primer lugar, hemos de manifestar, que según artículo 29 del RD 975/2009, los proyectos de instalaciones de residuos no incluidas en categoría A, podrán simplificarse en lo relativo a los artículos 19 a 28, entre los cuales se encuentran los estudios de estabilidad geotécnica (art. 27).

Por otro lado, la Guía para el diseño y construcción de escombreras editada por la Junta de Andalucía, para los depósitos **Vacie Noroeste y Sureste**, calificado como número **INESTEC <300**, clase de estabilidad **I** y riesgo de **rotura inexistente**, recomienda "Comprobación rutinaria de estabilidad, posiblemente usando ábacos".

En estas circunstancias entenderemos como suficiente la realización de un estudio de estabilidad sencillo como el que se realizará a continuación.

Para el depósito **Vacie Norte**, calificado como número **INESTEC 300-600**, clase de estabilidad **II** y riesgo de **rotura Bajo**, sería suficiente con un reconocimiento general del emplazamiento y un análisis de estabilidad básico. Dicho análisis se detallará en epígrafes sucesivos.

1.8.10.1 ÍNDICE DE CALIDAD DEL EMPLAZAMIENTO.

Tal y como se desprende de los planos adjuntos, se han seleccionado las zonas más apropiadas del entorno, consistentes en vaguadas originadas por unos barrancos, y anexos al hueco de explotación.

Viene condicionada por la situación de las labores generadoras del vertido, pues es económicamente rentable que esté próxima a las mismas. También se ha precisado que el emplazamiento geotécnicamente es adecuado. Desde el punto de vista ambiental, la ladera y pequeña vaguada están situadas en zonas ocultas y de poco tránsito.

En nuestro caso, la ubicación cumple con las tres condiciones:

- ✓ Se encuentra próxima a las labores de explotación.
- ✓ El lugar está en una zona apartada de poco tránsito, aunque con una cierta cuenca de visibilidad
- ✓ La zona es geotécnicamente adecuada.

Para evaluar las condiciones de implantación de la escombrera, utilizaremos una expresión numérica que nos va a permitir cuantificar su eficacia en consonancia con los problemas de inestabilidad y alteraciones ambientales como se justificó en su correspondiente proyecto de Explotación.

Viene definido por la expresión:

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS (ESCOMBRERAS) DE CANTERA DE MÁRMOL COMO RECURSO DE LA SECCIÓN A), DENOMINADA “PINOS SUR”, EN EL PARAJE “EL CALAR” EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CHERCOS, LÍJAR Y ALCUDIA DE MONTEAGUD (ALMERÍA)

Siendo: $Q_e = \alpha * (\beta * \theta)^{(\delta+n)}$

α : Factor de alteración de la capacidad portante del terreno debido al nivel freático.

β : Factor de resistencia de la cimentación.

θ : Factor topográfico o de pendiente.

δ : Factor de alteración de la red de drenaje.

n : Factor de riesgo o daños, por rotura de la escombrera.

- El “factor α ” de alteración del equilibrio del suelo debido a la existencia de nivel freático en el área de implantación, tiene los siguientes valores:

a = 1,0, sin nivel freático o con nivel a profundidad superior a 5 metros.

a = 0,7, con nivel freático entre 1,5 y 5 metros.

a = 0,5, con nivel freático a menor profundidad de 0,5 metros.

a = 0,3, con agua socavando menos del 50% del perímetro de la escombrera.

a = 0,1, con agua socavando más del 50% del perímetro de la escombrera.

En este caso **a = 1** por encontrarse el nivel freático a profundidad superior a los 5 metros, dado que a esa cota por debajo de la base de asentamiento del vertedero no se ha detectado ninguna zona de rezume o descarga de acuíferos.

- El factor “ β ” o de cimentación, depende tanto de la naturaleza del suelo, como de la potencia de la capa superior del terreno de apoyo. Sus valores están reflejados en el siguiente cuadro:

TIPO DE SUELO	POTENCIA				
	< 0,5m	0,5-1,5m	1,5-3,0m	3,8-8,0m	>8,0m
COLUVIAL GRANULAR	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80
COLUVIAL DE TRANSICIÓN	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75
COLUVIAL LIMO ARCILLOSO	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50
ALUVIAL COMPACTO	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70
ALUVIAL FLOJO	0,75	0,70	0,60	0,50	0,40

Tabla nº 24. Factor de cimentación.

EN EL CASO DE QUE EL SUBSTRATO SEA ROCOSO, **$\beta = 1$** .

El factor “ θ ”, topográfico, se evalúa en función de la inclinación del plano sobre el que se asienta el vertedero, de acuerdo con la siguiente tabla:

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS (ESCOMBRERAS) DE CANTERA DE MÁRMOL COMO RECURSO DE LA SECCIÓN A), DENOMINADA "PINOS SUR", EN EL PARAJE "EL CALAR" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CHERCOS, LÚJAR Y ALCUDIA DE MONTEAGUD (ALMERÍA)

TOPOGRAFÍA DE LA IMPLANTACIÓN		Q
TERRAPLEN	INCLINACIÓN < 1°	1
	INCLINACIÓN ENTRE 1° Y 5°. (<8%)	0,95
LADERA	INCLINACIÓN ENTRE 5° Y 14°, (8-25%)	0,90
	INCLINACIÓN ENTRE 14° Y 26°, (25-50%)	0,70
	INCLINACIÓN SUPERIOR A 26°, (> 50%)	0,40
	PERFIL TRANSVERSAL EN "V" CERRADA (inclinación de laderas > 20°)	0,80
	PERFIL TRANSVERSAL EN "V" ABIERTA (inclinación de laderas < 20°)	0,60 – 0,70

Tabla nº 25. Factor topográfico.

- Para el Vacie NORTE, el valor de $\theta = 0,70$, por tener el plano de asentamiento una inclinación media de 24,26°.
- Para el Vacie SURESTE-NOROESTE, el valor de $\theta = 0,90$, por tener el plano de asentamiento una inclinación media de 9,56°.
- El factor " n ", de caracterización del entorno afectado, se valora considerando el riesgo de afección de los distintos elementos, si se produjera la rotura (destrucción), de la escombrera.

ENTORNO AFECTADO	n
DESHABITADO	1,0
EDIFICIOS AISLADOS	1,1
EXPLOTACIONES MINERAS POCO IMPORTANTES	1,1
SERVICIOS	1,2
EXPLOTACIONES MINERAS IMPORTANTES	1,3
INSTALACIONES INDUSTRIALES	1,3
CAUCES INTERMITENTES	1,2 - 1,4
VÍAS DE COMUNICACIÓN	1,6
CAUCES FLUVIALES PERMANENTES	1,7
POBLACIONES	2,0

Tabla nº 26. Factor de caracterización del entorno afectado.

En el caso hipotético de destrucción, por tratarse de una zona deshabitada, no existe riesgo de elementos afectados, salvo un barranco-arroyo de carácter estacional, por lo que tomamos como valor de $n = 1,0$.

- El factor " δ ", evalúa la alteración que la estructura a construir produce sobre la red de drenaje superficial en base a los siguientes criterios:

ALTERACIÓN DE LA RED	d
Nula	0,0
Ligera	0,2
Modificación parcial de la escorrentía de una zona	0,3
Ocupación de un cauce intermitente	0,4
Ocupación de una vaguada con drenaje	0,5
Ocupación de una vaguada sin drenaje	0,6
Ocupación de un cauce permanente con erosión activa por -50% de la estructura	0,8
Ocupación de un cauce permanente con erosión activa por + 50% de la estructura.	0,9

Tabla nº 27. Factor de la red de drenaje superficial.

En el caso que nos ocupa, hemos tomado como valor de $\delta = 0$, ya que no hay modificación de la red de drenaje, solo se actúa canalizando las escorrentías en la cabeza de la subcuenca.

Evaluados los distintos factores, se califica el valor resultante del índice Q_e de acuerdo con los valores de la siguiente tabla:

Q_e	EL EMPLAZAMIENTO SE CONSIDERA
1,00-0,90	Óptimo y tolerable para cualquier tipo de estructura de gran volumen
0,90-0,50	Adecuado para estructuras de volumen moderado
0,50-0,30	Tolerable
0,30-0,15	Mediocre
0,15-0,08	Malo
< 0,08	Inaceptable

Tabla nº 28. Valoración del emplazamiento de la escombrera.

Luego sustituyendo en la fórmula inicial:

$$\text{VACIE NORTE: } Q_e = \alpha * (\beta * \theta)^{(\delta+n)} = Q_e = 1 * (1 * 0,70)^{(0,2+1)} = 0,70$$

Al estar comprendido Q_e ente 0,90 - 0,50, el emplazamiento es adecuado para para estructuras de volumen moderado.

$$\text{VACIE SURESTE / NOROESTE: } Q_e = \alpha * (\beta * \theta)^{(\delta+n)} = Q_e = 1 * (1 * 0,90)^{(0,2+1)} = 0,90$$

Al estar comprendido Q_e ente 1 y 0,90, el emplazamiento es óptimo para cualquier tipo de escombrera y tolerable para estructuras de gran volumen.

1.8.10.2 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL MATERIAL DE VERTIDO.

Los materiales corresponden a mármoles y dolomías. Su altura máxima no supera los 30 metros.

Se estima un coeficiente de Poisson de 0,11 - 0,2; un módulo de deformación de 60 - 90 kPa y una resistencia a la compresión de 50 -180 KPa. (Según Guía para Diseño y construcción de escombreras de la Junta). El valor de la resistencia a la compresión simple confiere a los mármoles como muy duros.

1.8.10.3 GRADO DE ESTABILIDAD DE LA ESCOMBRERA. ÍNDICE DE INESTEC.

Ha quedado recogido en el epígrafe 1.5.c.

1.8.10.4 PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.

Para realizar cualquier estudio de estabilidad de una escombrera es necesario conocer la densidad, el ángulo de rozamiento interno, la cohesión y el coeficiente de presión intersticial, además de las características geométricas del depósito y la calidad del emplazamiento.

Densidad húmeda.

Se determina con ensayos de laboratorio para escombreras existentes. Para el diseño de escombreras, como nuestro caso, solo es necesario conocer la densidad seca. La influencia de la húmeda sobre el factor de seguridad es mínima.

Angulo de rozamiento interno.

Tanto la cohesión como el ángulo de rozamiento interno se determinan en laboratorio mediante ensayos triaxiales con medida de presión intersticial. Estos ensayos son caros y sólo son realizados por reducido número de laboratorios. Para nuestro caso determinaremos el ángulo de rozamiento interno de la escombrera, siguiendo los criterios del ITGE recogidos en la tabla 2.6 de la guía de diseño y construcción de escombras editada por la Junta de Andalucía:

$$\phi' = (M + \phi'_1 + \phi'_2 + \phi'_3 + \phi'_3) * \alpha$$

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS (ESCOMBRERAS) DE CANTERA DE MÁRMOL COMO RECURSO DE LA SECCIÓN A), DENOMINADA "PINOS SUR", EN EL PARAJE "EL CALAR" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CHERCOS, LÍJAR Y ALCUDIA DE MONTEAGUD (ALMERÍA)

Naturaleza M	Silíceas	36°
	Carbonatada	34°
	Esquistosa	32°
	Arcillosa	30°
Compacidad Ö ₁	Suelta	-5°
	Media	0°
	Compacta	+5°
Forma y rugosidad Ö ₂	Angulosa	+2°
	Media	0°
	Lajosa	-1°
	Redondeada	-2°
	Muy redondeada	-3°
Tamaño Ö ₃	Arena	0°
	Grava fina	1°
	Grava gruesa	2°
	Bloques bolos	3°
Granulometría Ö ₄	Uniforme	-3°
	Media	0°
	Extendida	+3°
Nivel de tensiones •	Bajo (H<20m)	1,1
	Medio (20<H<40m)	1,0
	Alto (H>40m)	0,9

Tabla nº 29. Cálculo del ángulo de rozamiento interno.

M (Naturaleza):	Carbonatada	34°
ϕ'_1 (Compacidad):	Media	0°
ϕ'_2 (Forma y rugosidad):	Angulosa	2°
ϕ'_3 (Tamaño):	Bloques bolos	3°
ϕ'_4 (Granulometría):	Extendida	3°
α (Altura de escombros):	Medio: (20<H<40m)	1,0

Con lo que el Angulo de rozamiento interno de la escombrera, estimado para el diseño, es de

$$\phi' = (34 + 0 + 2 + 3 + 3) \cdot 1 = 42^\circ.$$

Coefficiente de presión intersticial.

En condiciones de formación por vertido directo, con escombros no meteorizables, con drenaje adecuado y con pluviosidad baja, es muy difícil que pueda formarse un nivel freático propiamente dicho y en todo caso tendría muy

poca altura por lo que no consideramos que haya parte de la superficie de la escombrera sumergida. Para nuestro tipo de escombrera, consideramos nulo el coeficiente de presión intersticial.

Cohesión.

En escombros poco degradables, se ha comprobado que la cohesión puede asimilarse a valor 0. En nuestro caso podemos considerar que la escombrera está constituida por materiales no cohesivos.

1.8.10.5 JUSTIFICACIÓN DEL FACTOR DE ESTABILIDAD.

Los métodos de cálculo, de forma genérica, se realizan en función de si la escombrera se ubica sobre un terreno que puede o no tener roturas. En nuestro caso el terreno sobre el que gravitan los escombros pie de monte, por lo que se considera el cálculo con criterios únicamente de rotura dentro del material de la escombrera o en el pie de la misma.

El procedimiento más utilizado es el de equilibrio límite, con las alternativas de equilibrio global o parcial, según se considere la masa de escombrera definida por la superficie de rotura como un sólido rígido o que a esta masa se considere formada por rebanadas o dovelas.

En el primer caso es muy corriente la utilización de ábacos, en el segundo es necesaria una aplicación informática. Como se recoge en el epígrafe 8.j la escombrera que nos ocupa, con número INESTEC <300, clase de estabilidad I y riesgo de rotura inexistente, sería suficiente con "Comprobación rutinaria de estabilidad, posiblemente usando ábacos"

En el diseño de escombreras y en estudio de escombreras existentes, se busca conocer la relación entre las fuerzas resistentes y las desestabilizadoras en la rotura, siendo este cociente **el factor de seguridad (Fs) que es <1 en el momento de la rotura y >1 para situación estable.**

El vertido de estériles sin cohesión sobre cimientos competentes (que es nuestro caso), la pendiente máxima de la escombrera será igual al ángulo de reposo de los escombros. Si el cimiento, además, esta nivelado y con un drenaje adecuado (que es nuestro caso), la altura alcanzada por estériles sin cohesión formando un ángulo de reposo es, prácticamente, ilimitada.

Coefficiente de seguridad.

Se clasifican según la tabla anexa a la que pertenece al "Manual para el Diseño de Escombreras y Presas de Residuos Mineros" (1986), editado por ITGE, y en ella se indican los Factores de Seguridad mínimos, para los diferentes escenarios posibles.

COEFICIENTES DE SEGURIDAD MÍNIMOS REQUERIDOS EN EL PROYECTO DE ESCOMBRERAS.

CASO I: Implantaciones sin riesgo para personas, instalaciones o servicios. $H \leq 45 \text{ m}$ o $V \leq 25\,000 \text{ m}^3$, o $H > 15 \text{ m}$ en escombreras en manto Pueden constituirse con el ángulo de vertido de los escombros ($F = 4$)			
	F_2	F_1	
$15 < H \leq 30 \text{ m}$	1,20	1,10	
$H > 30 \text{ m}$	1,30	1,20	
CASO II: Implantaciones con riesgo moderado			
	F_3	F_2	F_1
$H \leq 15 \text{ m}$ o $V \leq 25\,000 \text{ m}^3$, o $H > 15 \text{ m}$ en escombreras en manto	1,20	1,15	1,00
$15 < H \leq 30 \text{ m}$	1,35	1,25	1,10
$H > 30 \text{ m}$	1,45	1,30	1,15
CASO III: Implantaciones con riesgo elevado. Se proscriben las escombreras en manto sin elementos de contención o desviación al pie.			
	F_3	F_2	F_1
$H \leq 20 \text{ m}$	1,40	1,20	1,10
$H > 20 \text{ m}$	1,60	1,40	1,20
NOTAS: S Esta tabla corresponde a escombreras de la minería de carbón, realizadas de acuerdo con estas recomendaciones, relativamente homogéneas y en las que los finos cohesivos o de lavadero no influyen de manera apreciable en la estabilidad. S Los coeficientes de seguridad corresponden a las situaciones siguientes: F_1 : Escombreras normales, sin efectos de aguas freáticas y en cuya estabilidad no influye el cimientto. F_2 : Escombreras sometidas a filtración, agua en grietas o fisuras, y riesgo de deslizamiento por la cimentación. F_3 : Situaciones excepcionales de inundación, riesgo sísmico, etc. S Los valores de F indicados son para escombreras exentas o en ladera con inclinación de hasta el 8 %. En el caso de vaguadas encajadas (ancho máximo \cdot altura) puede admitirse una reducción del 10 %, llegando al 3 % para vaguadas con ancho máximo \cdot 2,5 veces la altura. En laderas de inclinación superior al 8 % los coeficientes de F se incrementan en los valores siguientes: CASO I: $F = 0,10$ CASO II: $F = (0,03(\alpha - 0,08))^{\frac{1}{2}}$ CASO III: $F = (0,07(\alpha - 0,08))^{\frac{1}{2}}$ siendo α la inclinación de la ladera en tanto por 1, con $\alpha \geq 1$. S Se supone que los parámetros geotécnicos se han determinado mediante ensayos. En el caso de estimación, éstas deben justificarse, mayorando los coeficientes de la tabla en un 10-15 %, según la fiabilidad de las estimaciones.			

Fuente: Manual para el Diseño y Construcción de Escombreras y Presas de Residuos Mineros (ITGE, 1986).

Tabla nº 30. Coeficientes de seguridad en diseños de escombreras.

La escombrera proyectada, la consideramos del tipo F1 (escombrera sin efectos de aguas freáticas y en cuya estabilidad no interviene el cimientto), altura $15 < H < 30 \text{ m}$ dentro del CASO I, que corresponde a IMPLANTACIONES SIN RIESGO PARA PERSONAS, INSTALACIONES O SERVICIOS.

Por lo tanto, el coeficiente de seguridad requerido será de $F = 1,10$, pero como la pendiente media de la ladera es superior al 8%, el valor se verá incrementado en:

$$\Delta F = 0,10$$

Luego el factor de seguridad mínimo requerido en el cálculo de estabilidad de la escombrera en el lugar seleccionado ha de ser $F = 1,20$ y mayorado un 15% por estimación de los parámetros geotécnicos **$F=1,38$** .

Estudio de estabilidad.

Los datos básicos para un análisis de estabilidad son, además de la densidad del material depositado, la cohesión y el ángulo de rozamiento interno. Según el horizonte temporal que se plantee para la estabilidad de la estructura, se tendrá en cuenta la tensión total que actúa sobre la masa deslizando, condiciones de estabilidad a muy corto plazo, o la tensión efectiva, es decir, tensión total menos las presiones intersticiales, para la estabilidad a largo plazo.

Geometría.

Las características geométricas de las escombreras son las siguientes:

- Altura máxima de banco 30 m
- Anchura mínima de berma 8 m
- Talud de reposo natural 24,26º

y los siguientes parámetros:

- Densidad de los materiales (γ) 1,8 t/m³
- Desnivel final de la escombrera (m) 174 m
- Resistencia al corte (c') 1 t/m².
 - Talud Banco (ϕ) 33,69º
 - Talud general (ϕ) 25,96º
- Ángulo de rozamiento interno (ϕ') 42º

HOEK, E. Y BRAY, J.W. ("Rock Slope Engineering", The Institution of Mining and Metallurgy, Londres 1977), presentan unos ábacos con los que es posible efectuar una estimación del Factor de Seguridad (FS), algo conservadora, bajo las hipótesis de materiales homogéneos y geometrías sencillas. Las etapas a cubrir son las siguientes:

1º Se elige el tipo de escenario que es posible que se presente sobre la estructura a analizar.

Existen los cinco siguientes casos, y cada uno de ellos posee un ábaco.

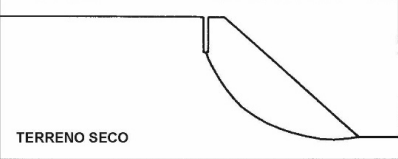
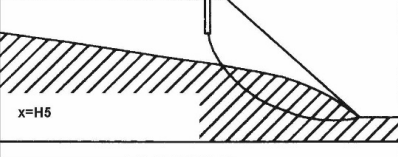
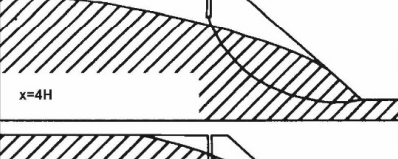
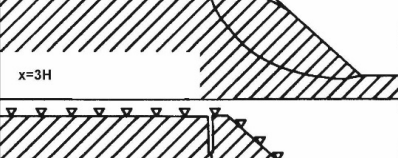

SITUACIONES DE LA LÍNEA DE SATURACIÓN	NÚMERO DE ÁBACO
 <p>TERRENO SECO</p>	1
 <p>$x=H/5$</p>	2
 <p>$x=4H$</p>	3
 <p>$x=3H$</p>	4
 <p>TERRENO SATURADO</p>	5

Figura nº 26. Línea de saturación en los ábacos de Hoek y Bray.

En nuestro caso, adoptamos el nº de ábaco 1.

2º Se calcula el valor adimensional:

$$\frac{c'}{\gamma \cdot H \cdot \text{tg} \phi'}$$

siendo γ la densidad, H la altura del talud, c' la cohesión aparente y ϕ' el ángulo de rozamiento interno.

3º En los ábacos de Hoek y Bray, se sigue el radio del valor encontrando anteriormente hasta que corte a la curva que corresponde el ángulo del talud. Se aplica el ábaco que corresponde al caso Nº 1 (Terreno seco).



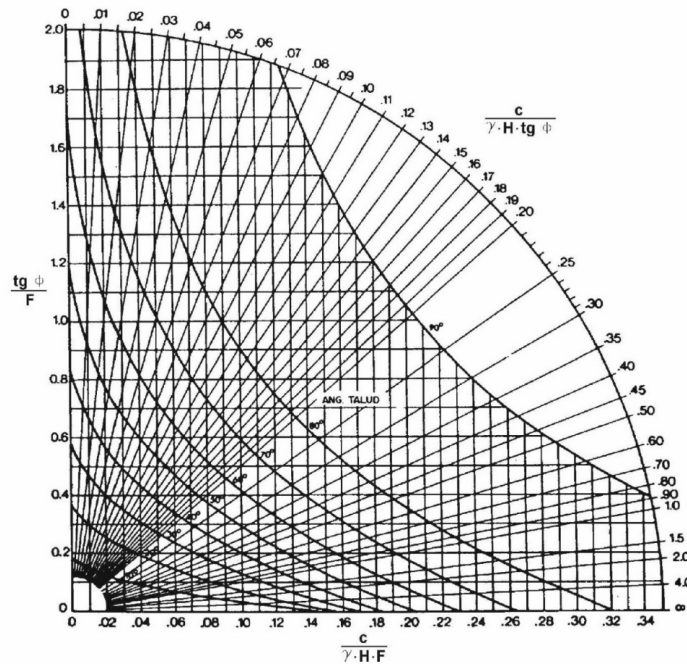


Figura nº 27. Ábaco nº 1 de Hoek y Bray.

4º Se busca sobre los ejes vertical y horizontal los valores de $\text{tg } \phi / \text{FS}$ y $c' / \gamma H \text{ FS}$, a partir de los cuales se calcula el valor de FS más conveniente.

En la siguiente figura se muestra de forma esquemática los pasos a seguir para usar los ábacos de Hoek y Bray:

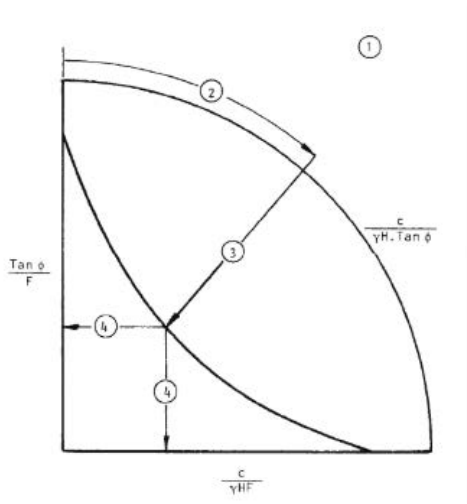


Figura nº 28. Método de cálculo del ábaco de Hoek y Bray.

Factor de seguridad del **talud de banco**:

$$\frac{c'}{\gamma H \tan \phi} = \frac{1}{1,8 \cdot 30 \cdot \tan 42} = 0.020$$

Entrando en el ábaco nº 1 con este valor y con ángulo de talud banco = 33,69°

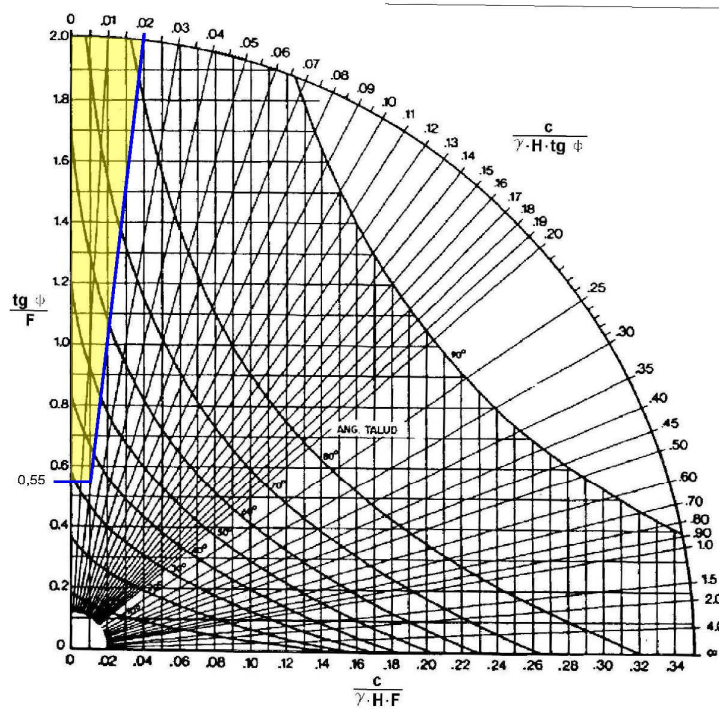


Figura nº 29. Ábaco nº 1 de Hoek y Bray para los parámetros de diseño. Talud de banco.

$\tan \phi' / FS = 0,55$, el factor de seguridad es : $FS = \tan 42^\circ / 0,55 = \underline{1,64} > 1,38$

Factor de seguridad del talud general: (H = 174 Ángulo Talud Final = 25,96°)

Repetimos el mismo protocolo que para el caso anterior del talud del banco, con los nuevos datos del talud general.

$$\frac{c'}{\gamma H \tan \phi} = \frac{1}{1,8 \cdot 174 \cdot \tan 40} = 0.003$$

Entrando en el ábaco nº 1 con este valor y con ángulo de talud banco = 25,96°

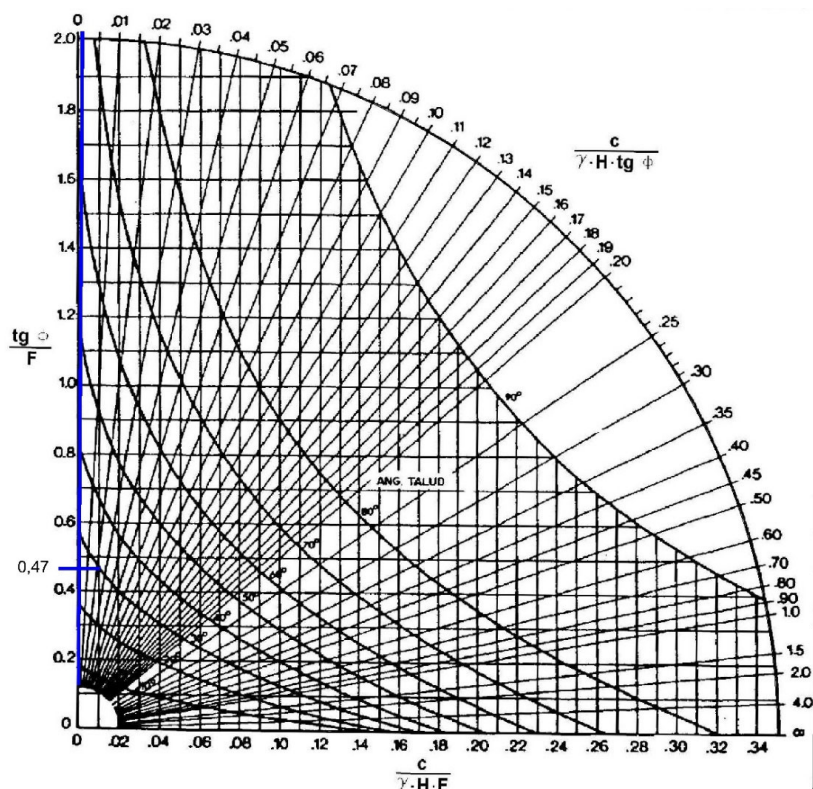


Figura nº 30. Ábaco nº 1 de Hoek y Bray para los parámetros de diseño. Talud general.

$\text{tg } \phi' / \text{FS} = 0,47$, el factor de seguridad es : $\text{FS} = \text{tg } 42^\circ / 0,47 = \underline{1,91} > 1,38$

De acuerdo con lo anterior, se puede decir que los cálculos de estabilidad finalizan siempre con la determinación del Factor de Seguridad, dado que estos valores obtenidos están por encima del exigido ($\text{F}=1,38$) no es necesario proceder a rediseñar geométricamente la escombrera o a mejorar las condiciones de drenaje.

Los valores mínimos exigidos tienen que ser superiores en todos los casos a la unidad, ya que, por un lado, se requiere un margen para considerar la intensidad de riesgo en función de las condiciones del entorno y, por otro, es preciso considerar los posibles errores y desviaciones de los parámetros característicos de los materiales que se han obtenido con las muestras ensayadas.

Como se desprende del cálculo realizado, en el Proyecto de Diseño y Construcción de las escombreras asociadas a la explotación minera PINOS SUR, hemos obtenido los siguientes coeficientes de seguridad:

- Factor de seguridad del **talud de banco**: $\text{F} = 1,64$
- Factor de seguridad del **talud general**: $\text{F} = 1,91$

Según se aprecia, ambos son superiores al $F = 1,38$ admisible, de donde se deduce que los vertederos son totalmente estables en cuanto a estructura y asentamiento.

1.8.11 ESTUDIOS SISMOLÓGICOS SISMORRESISTENTES.

Según artículo 29 del RD 975/2009, los proyectos de instalaciones de residuos no incluidas en categoría A, podrán simplificarse en lo relativo a los artículos 19 a 28, entre los cuales se encuentran los estudios sismológicos y sismorresistentes (art. 28). Por este motivo no incluimos los referidos estudios.

1.9 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y PLAN DE RESTAURACIÓN.

La entidad explotadora está obligada a tomar todas las medidas necesarias para prevenir o reducir en lo posible cualquier efecto negativo sobre el medio ambiente y sobre la salud de las personas derivado de del aprovechamiento de recursos minerales.

Para la citada instalación de residuos ha sido redactado su correspondiente Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Restauración, que forman parte de la documentación básica para la obtención de la autorización de la escombrera que se pretende. Se adjunta al proyecto de escombrera el Plan de Restauración.

1.10 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y PLAN DE RESTAURACIÓN.

1.10.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EXPLOTACIÓN.

Las características generales de la explotación han quedado recogidas en el proyecto de explotación y en plan de restauración de los cuales se considera documentación complementaria el presente proyecto.

Los volúmenes de arranque anual de todo-uno y generación de estériles han sido reflejados en el cuadro apartado 4).

De su análisis se desprende que los estériles generados son del orden de $3.401.030 \text{ m}^3/\text{s}$, que para 220 días de trabajo al año, durante 45 años representan $344 \text{ m}^3/\text{día}$, y para una longitud de escombrera de 3.236 m serían cerca de $0,10 \text{ m}^3/\text{día}$ por metro de crestas. El pequeño ritmo de vertidos diarios garantiza que no se originen inestabilidades (Roturas de coronas, grietas, etc...) derivadas de grandes avances de cresta.

En cuanto a la formación de la escombrera se realizará por vertido por gravedad con basculamiento final y posterior reperfilado.

1.10.2 DIRECCIÓN FACULTATIVA.

El depósito de residuos mineros dispondrá de Dirección Facultativa conforme al artículo 117 de la Ley de Minas.

1.11 SEGUIMIENTOS E INSPECCIONES DE LA INSTALACIÓN.

Según la clasificación de la Guía para el diseño y construcción de escombreras editada por la Junta de Andalucía, para el depósito que nos ocupa, calificado como número INESTEC <300, clase de estabilidad I y riesgo de rotura inexistente las inspecciones, auscultaciones e información necesaria serían:

- Inspección visual y detección de movimientos realizada por jefe de relevo (encargado de cantera) con periodicidad de 4 horas. Se confeccionará un parte.
- Inspección periódica detallada por el ingeniero responsable, con periodicidad anual. Se realizará informe anual por parte de la dirección facultativa.

1.12 CIERRE Y CLAUSURA DE LA INSTALACIÓN. PROYECTO DE CIERRE Y CLAUSURA.

Se acompaña anexo Documento 3 "ANTEPROYECTO DE CIERRE Y CLAUSURA DE ESCOMBRERA ANEXA A LA EXPLOTACION PINOS SUR"

1.13 MANTENIMIENTO Y CONTROL TRAS LA CLAUSURA.

Se trata de materiales químicamente estables, que no se verán afectados por su puesta al descubierto ni por acciones atmosféricas/meteorológicas. Por tanto, no originan interacciones medio ambientales o para la salud Humana. Por consiguiente, dada la caracterización de los residuos y la categoría del depósito no incluida en categoría A, y los parámetros de seguridad con los que se ha diseñado el depósito, no entendemos necesario establecer operaciones de mantenimiento y control exhaustivas tras la clausura. Siempre será necesario el seguimiento para control de las recomendaciones a realizar a cualquier instalación de este tipo como aquí se definen.

1.13.1 NORMAS PARA GARANTIZAR LA ESTABILIDAD DE LA ESCOMBRERA.

Existen ciertas normas o recomendaciones encaminadas a mejorar la resistencia de las masas de escombros frente a los deslizamientos, así como a rebajar los niveles de agua dentro de las estructuras.

La primera norma a seguir consiste en la retirada de la vegetación y de los suelos del lugar de asentamiento. La descomposición de esa vegetación al cabo de cierto tiempo y la existencia de una capa de suelo constituyen una zona de rotura probable por la reducida resistencia al corte que presentan. En el caso de no retirar esos materiales superficiales, porque el espesor sea grande o porque sobre ellos se van depositando estériles contaminantes separados mediante una capa de arcilla, se recomienda compactar esos suelos.

Como labores previas de preparación de la base de la escombrera se definen labores de limpieza y recuperación de la cobertera existente de tierra vegetal.

Si existe agua estancada en la base de apoyo deberá ser drenada antes de verter los primeros estériles, o si esto no es posible, rellenar dichas zonas con material de escollera.

En zonas de surgencia de acuíferos (en nuestro caso no existen) se procederá a la captación y drenaje de las mismas con la doble finalidad de evitar el efecto de las presiones intersticiales del agua en las escombreras y conservar las fuentes y manantiales.

A continuación, y tras conocer la capacidad portante de la superficie de apoyo, se construirán las pistas de acceso desde el área de explotación, y se comenzará a depositar el material de acuerdo con el método elegido: VERTIDO LIBRE.

Ya que, si se realiza por basculamiento, tal como se ha indicado anteriormente, que consiste en descargar los estériles desde gran altura, se consigue las condiciones de drenaje por la segregación natural que sufre el material durante el descenso por rodadura, los bloques grandes se encontrarán en el pie de talud, disminuyendo la granulometría en sentido ascendente. Pero, desafortunadamente, existen factores que en ciertos casos impiden alcanzar las condiciones de estabilidad deseadas.

El método de tongadas consiste en depositar y compactar los estériles en capas o tangadas, con lo que aumentan la resistencia al corte y la capacidad de vertido al reducir el esponjamiento.

Cuando la escombrera se construye en una vaguada, las condiciones de drenaje se consiguen creando un núcleo central de escollera.

Las normas técnicas que se recomiendan para la construcción de escombreras de vaguada con núcleo de drenaje son las siguientes:

1. Para aumentar la eficiencia del drenaje se recomienda, en ciertos casos, que el dique de base se construya con bloques resistentes de caliza. Pero cuando los ensayos de los suelos de base demuestran que la capacidad portante es suficiente, puede suprimirse el dique de contención.
2. En escombreras de más de 2 Mm³ de capacidad, el dique de contención puede complementarse con contrafuertes o estribos para reforzar la estabilidad de la masa de material vertido.
3. En todos los casos, además de los drenajes considerados como principales, se construirán otros secundarios o laterales, cuyas dimensiones se ajustarán a la capacidad de la escombrera.
4. La granulometría del material empleado en los drenajes debe ser tal que contenga menos del 10% de bloques inferiores a 30 cm y no existir tamaños superiores al 25% de la sección del drenaje.
5. Tanto los drenes principales como los laterales se diseñarán de acuerdo con la valoración de los factores geológicos y topográficos característicos del lugar.
6. El procedimiento para la colocación del estéril es el siguiente:
 - A. Si el 65% o más del material es caliza puede ser vertido sin compactación, pero se nivelará según la cota del banco.

- B. Si el material contiene menos del 65% de caliza puede ser vertido en tongadas de 1,2 m, compactándolo a continuación.
- C. En terrenos abruptos y de fuerte pendiente y siendo más del 90% caliza, los Sistemas de drenaje se construirán basándose en la segregación natural que se produce en el vertido. Este es nuestro caso.
- 7. Cuando las escombreras son construidas por gravedad, se recomienda compaginar el vertido en avance con el lateral, ya que de esta forma se evita la formación de planos diferenciados que pueden servir como posibles discontinuidades de deslizamiento o rotura.
- 8. El material de relleno se dispondrá formando bancales con el fin de incrementar la estabilidad.
- 9. Todas las superficies de drenaje dispondrán de las pendientes adecuadas hacia ambos lados de la vaguada, dirigiendo las aguas hasta las zanjas construidas en roca inalterada. Estas zanjas estarán protegidas por escolleras u otros materiales en las zonas de fuertes pendientes, con objeto de reducir la velocidad de circulación.

En cualquiera de los sistemas de construcción de la escombrera es necesario mantener una inspección visual y control de las condiciones de seguridad de la misma. Los fenómenos potencialmente creadores de riesgo que es necesario observar son la aparición de grietas por asentamientos, y los abombamientos del talud de vertido, precursores de roturas a gran escala.

Ante cualquiera de ellos será preciso establecer un seguimiento adecuado, mediante inspección visual e instalación de instrumentos de auscultación para seguimiento de la velocidad de asentamiento.

Las condiciones de estabilidad de la escombrera dependerán de factores como:

- Sobrecarga anormal del borde de la escombrera, por acumulación de vertidos, sin proceder a su extendido.
- Creación de taludes más escarpados que los admisibles, por excavación o recorte, erosión superficial, fenómenos de subsidencia, etc.
- Eliminación del soporte natural del pie de la escombrera, por ejemplo, por socavación fluvial, apertura de zanjas en el terreno de cimentación, etc.
- Creación de presiones intersticiales por ascenso del nivel freático al no existir sistema de drenaje o quedar inutilizado y, más frecuentemente, al ocluir cursos estacionales o surgencias.

1.13.2 PROTECCIÓN DE LOS TALUDES CONTRA LA EROSIÓN SUPERFICIAL Y DRENAJE.

En el comportamiento de las escombreras, tienen gran importancia los efectos del agua.

Para evitar los efectos que los pequeños cauces de la escorrentía superficial, con escasa carga hidráulica por estar situados en zona de cabecera, sobre la superficie de asiento de la escombrera, se ha dotado a la escombrera de un dren central, formado por bloques de gran tamaño, que actúe como elemento filtrante.

JOSE ASENSIO ROS HERNANDEZ cert. elec. repr. B28352276		22/11/2021 11:55	PÁGINA 67/112
VERIFICACIÓN	PECLA911BF082C44127588809E9DD7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Para la recogida de aguas de escorrentía, se dispondrán zanjas de captación que eviten la entrada de aguas a la escombrera.

En cuanto al sistema de drenaje, de importancia básica para garantizar una estabilidad adecuada de la escombrera, debido a la poca entidad de la vaguada ocupada, no se ha proyectado ningún conducto de drenaje, sino que se potenciará la filtración a través del cuerpo de la escombrera mediante un núcleo drenante formado por los bloques de mayor tamaño, que se ha formado por segregación de la granulometría del escombro de forma natural al realizarse el vertido.

El núcleo drenante de la escombrera, será longitudinal por el eje de la vaguada ocupada. La anchura del filtro será de 5 m como mínimo. El material empleado en el filtro tendrá una granulometría tal que la proporción entre el tamaño máximo y el mínimo no supere 1,5. El peso mínimo de bloque utilizado será de 0,5 TN, lo que se consigue con la segregación del material con el vertido.

La construcción de este núcleo no implica ningún coste adicional al de vertido, por ser una operación que forma parte de las operaciones normales de la explotación, realizada con los equipos de trabajo de la cantera.

1.13.3 RODADURA DE PIEDRAS.

Con el fin de evitar la rodadura de piedras al final del talud de la escombrera, se ha diseñado una vaguada artificial de retención (intercepción) a lo largo del pie de la misma de dimensiones suficientemente probadas para detener la rodadura de rocas. Allí donde no sea posible esta operación, se construirá un piedraplén de dimensiones adecuadas para cumplir de forma eficaz esta función. Ver apartado 8.a)

1.14 REUTILIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS DEPOSITADOS EN LA INSTALACIÓN.

Algunos de los estériles considerados también podrían reutilizarse para empleo en obras de construcción. Si durante la vida de la explotación (formación del depósito de residuos) fuera posible la reutilización, la única variación sería un mayor aprovechamiento del recurso minero y no representaría en el presente proyecto ninguna disminución del volumen total del depósito.

1.15 PRESUPUESTO.

La partida correspondiente a la carga y transporte de los estériles hasta los vacies está incluida en el Proyecto de Explotación.

La partida correspondiente a la instalación de los acopios temporales de tierras vegetales y su posterior retirada para la restauración está incluida en el correspondiente Proyecto de Restauración.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS (ESCOMBRERAS) DE CANTERA DE MÁRMOL COMO RECURSO DE LA SECCIÓN A), DENOMINADA "PINOS SUR", EN EL PARAJE "EL CALAR" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CHERCOS, LÍJAR Y ALCUDIA DE MONTEAGUD (ALMERÍA)

Únicamente corresponde incluir en el presente Proyecto la partida correspondiente a la construcción de los piedraplenes que se instalarán al pie de los vacíos Norte y Sureste.

Según el generador de precios de la web:

http://www.generadordeprecios.info/espacios_urbanos/Cimentaciones/Contenciones/Muros_de_escollera/Cimentacion_de_muro_de_escollera.html#gsc.tab=0

Se obtiene un coste de 59,34 €/m³ de piedraplén.

Por lo tanto, pasamos a desglosar sus mediciones:

PIEDRAPLÉN	L (m)	A (m)	H (m)	VOLUMEN (m³)	COSTE (€)
Vacío Sureste	34	4,3	4	584,8	34.702
Vacío Norte - 770	13	7	5	455	27.000
Vacío Norte - 780	30	8	9	2.160	128.174
				TOTAL	189.876 €

Asciende el presupuesto de ejecución de los piedraplenes necesarios para la instalación de residuos mineros a la cantidad de **CIENTO OCHENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS (#189.876,00# €)**


Dado que la vida de la explotación se ha definido para 45 años, en el Proyecto de Explotación se incluirá en su presupuesto, en el capítulo de Instalación de Residuos Mineros, la cantidad correspondiente a un año: **4.219,46 €**.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS (ESCOMBRERAS) DE CANTERA DE MÁRMOL COMO RECURSO DE LA SECCIÓN A), DENOMINADA "PINOS SUR", EN EL PARAJE "EL CALAR" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CHERCOS, LÚJAR Y ALCUDIA DE MONTEAGUD (ALMERÍA)

1.16 CONCLUSIONES.

Considerando los ingenieros redactores del presente Proyecto, que el mismo se ha confeccionado conforme a las disposiciones vigentes de aplicación, en particular al fin de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 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, reuniendo el mismo las condiciones técnicas para formar parte de la documentación necesaria junto con el Plan de Restauración para la tramitación de la autorización del proyecto, lo somete a la Autoridad Minera para su aprobación si procede.

Macael, 25 de Junio de 2021

 <p>Firmado digitalmente por 52813744V RAFAEL CABALLERO (R: B73798910) Nombre de reconocimiento (DN): 2.5.4.13=Reg04015/Hoja:AL-42386/ Tomo:1618/Folio:172/ Fecha:21/02/2014/Inscripción:1, serialNumber=DCE5-52813744V, givenName=RAFAEL, sn=CABALLERO ESCAMEZ, cn=52813744V RAFAEL CABALLERO (R: B73798910), 2.5.4.97=VATES- B73798910, o=INGEMISUR, S.L., c=ES Fecha: 2021.07.26 10:55:16 +02'00'</p>	<p>GUZMAN VERGILLOS MIGUEL ANGEL - 30476803D</p> <p>Firmado digitalmente por GUZMAN VERGILLOS MIGUEL ANGEL - 30476803D Fecha: 2021.07.26 20:34:02 +02'00'</p>
<p align="center">D. Rafael Caballero Escámez Ingeniero Técnico de Minas</p>	<p align="center">D. Miguel A. Guzmán Vergillos Ingeniero Técnico de Minas</p>

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS (ESCOMBRERAS) DE CANTERA DE MÁRMOL COMO RECURSO DE LA SECCIÓN A), DENOMINADA "PINOS SUR", EN EL PARAJE "EL CALAR" EN LOS TT.MM. DE CHERCOS, LÚJAR Y ALCUDIA DE MONTEAGUD (ALMERÍA).

Documento nº 2

PLANOS

JOSE ASENSIO ROS HERNANDEZ cert. elec. repr. B28352276		22/11/2021 11:55	PÁGINA 71/112
VERIFICACIÓN	PECLA911BF082C44127588809E9DD7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2 PLANOS

2.1 SITUACIÓN, 1:50.000 Y 1:25.000

2.2 TOPOGRÁFICO DE EMPLAZAMIENTO, 1:10.000 / 1:5.000

2.3 GEOLÓGICO, 1:20.000

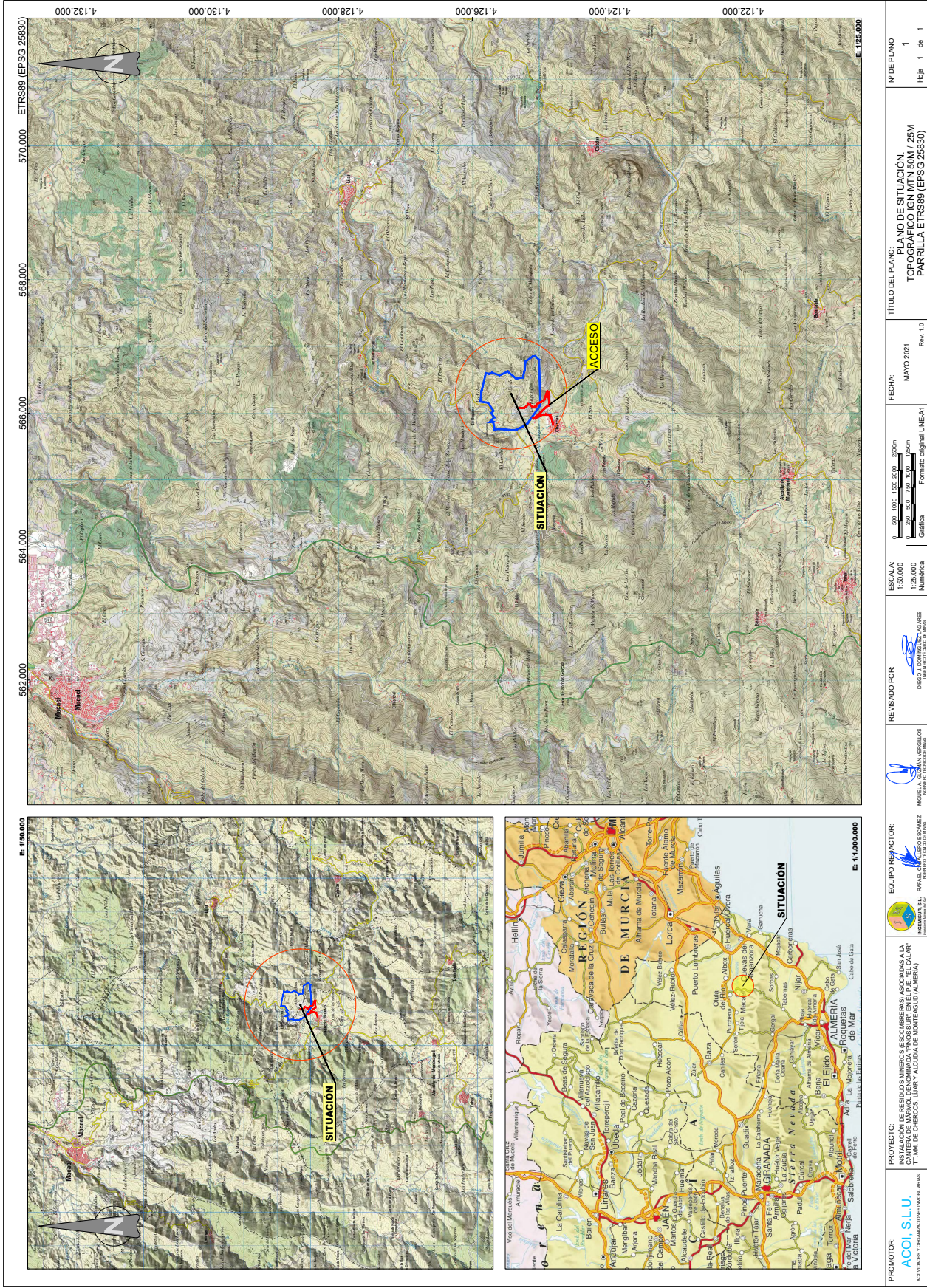
2.4 ORTOFOTO DE DEMARCACIÓN Y SITUACIÓN VACIES, 1:2.000

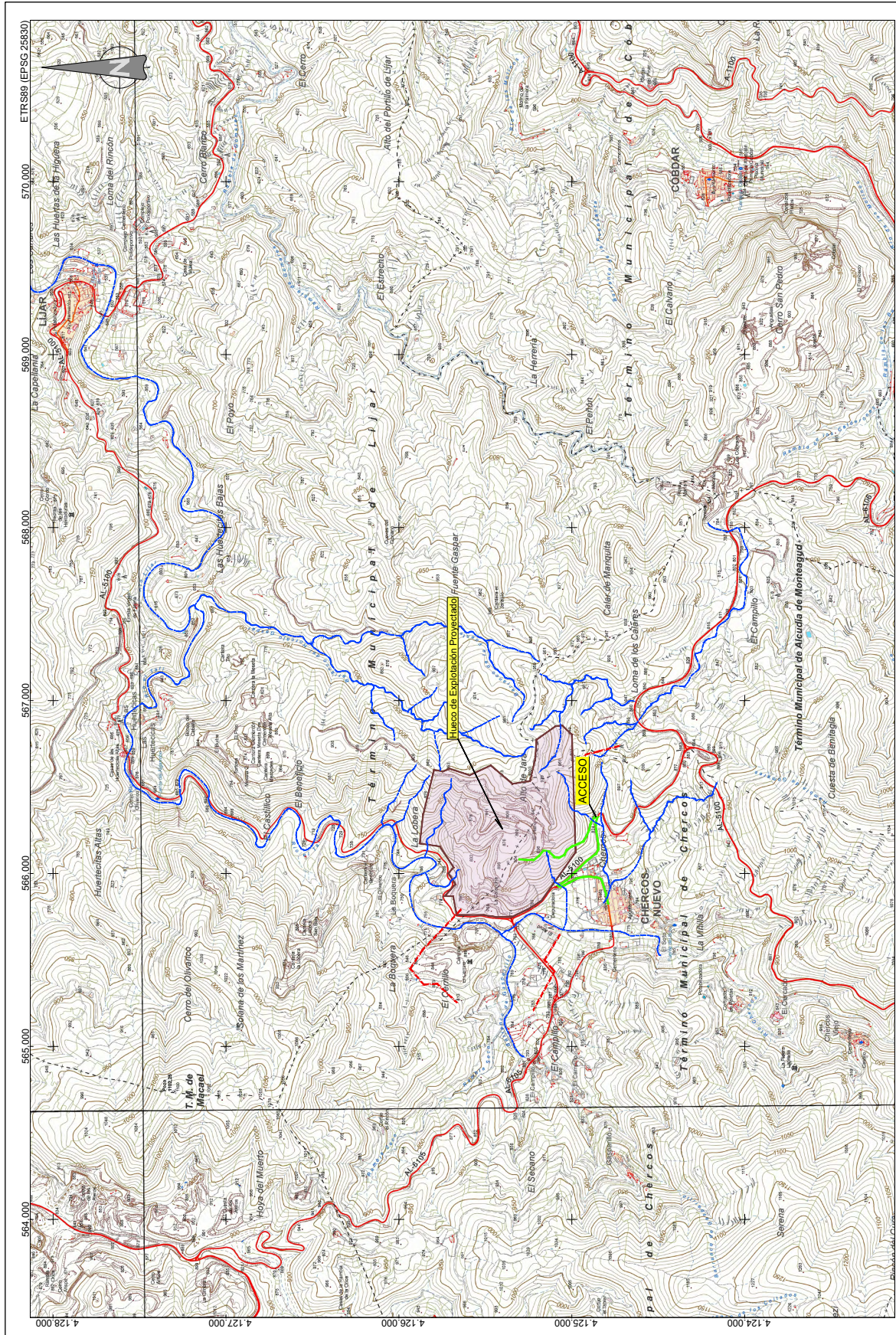
2.5 TOPOGRÁFICO INICIAL, 1:2.000

2.6 FASES CREACIÓN DE VACIES, 1:2.000

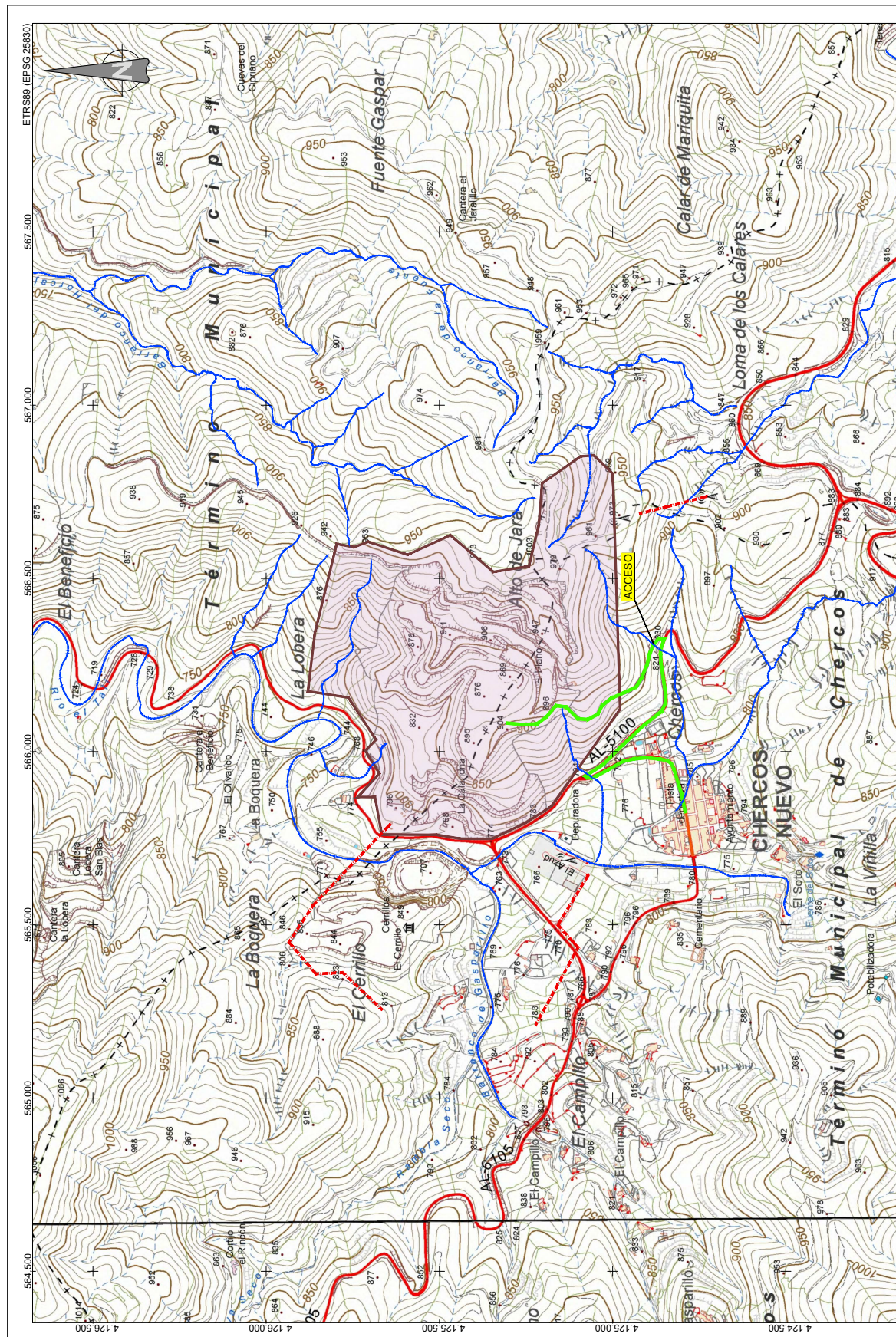
2.7 SITUACIÓN FINAL DE VACIES, 1:2.000

2.8 PERFILES Y DETALLES, 1:2.000 / 1:250

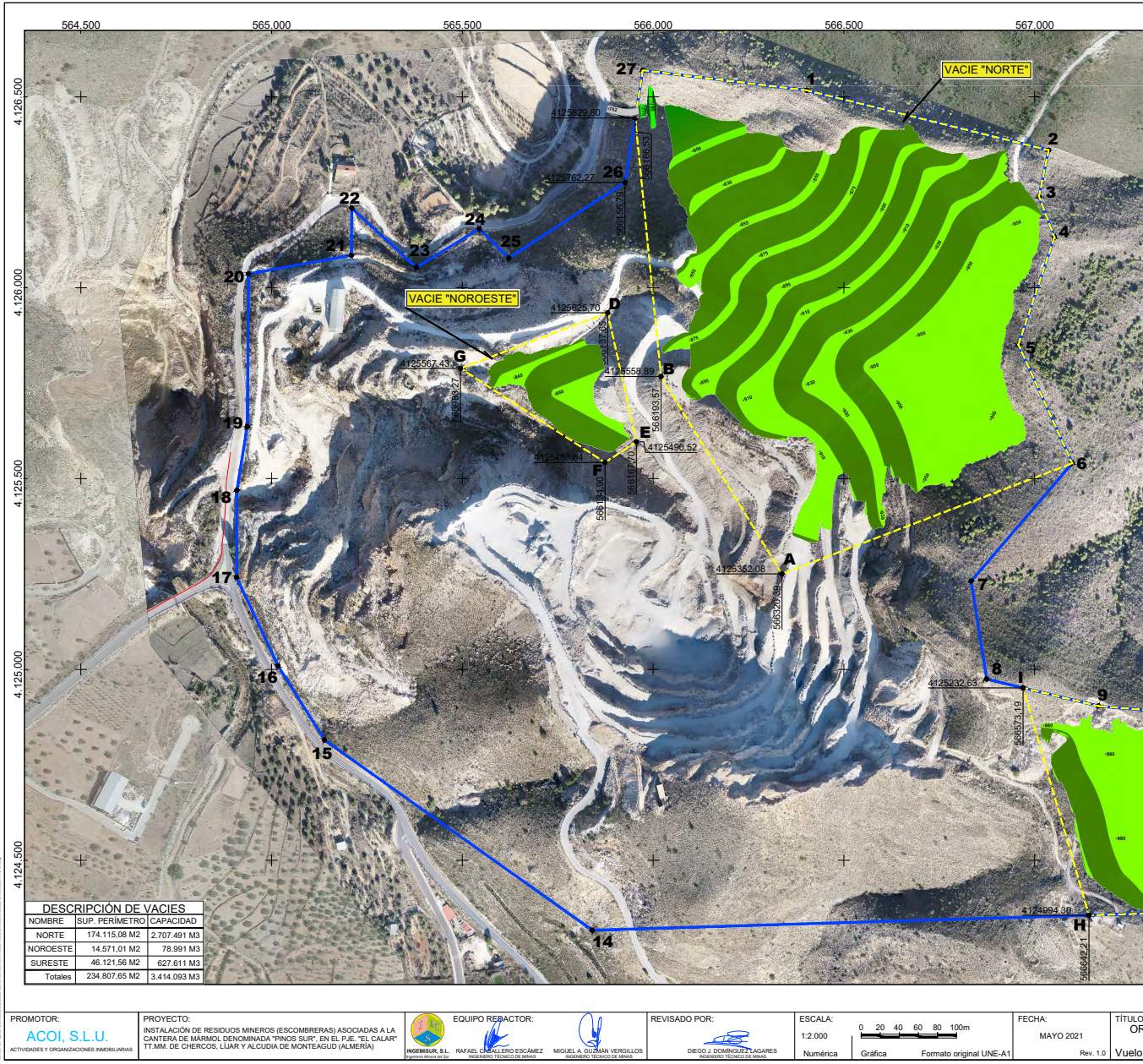


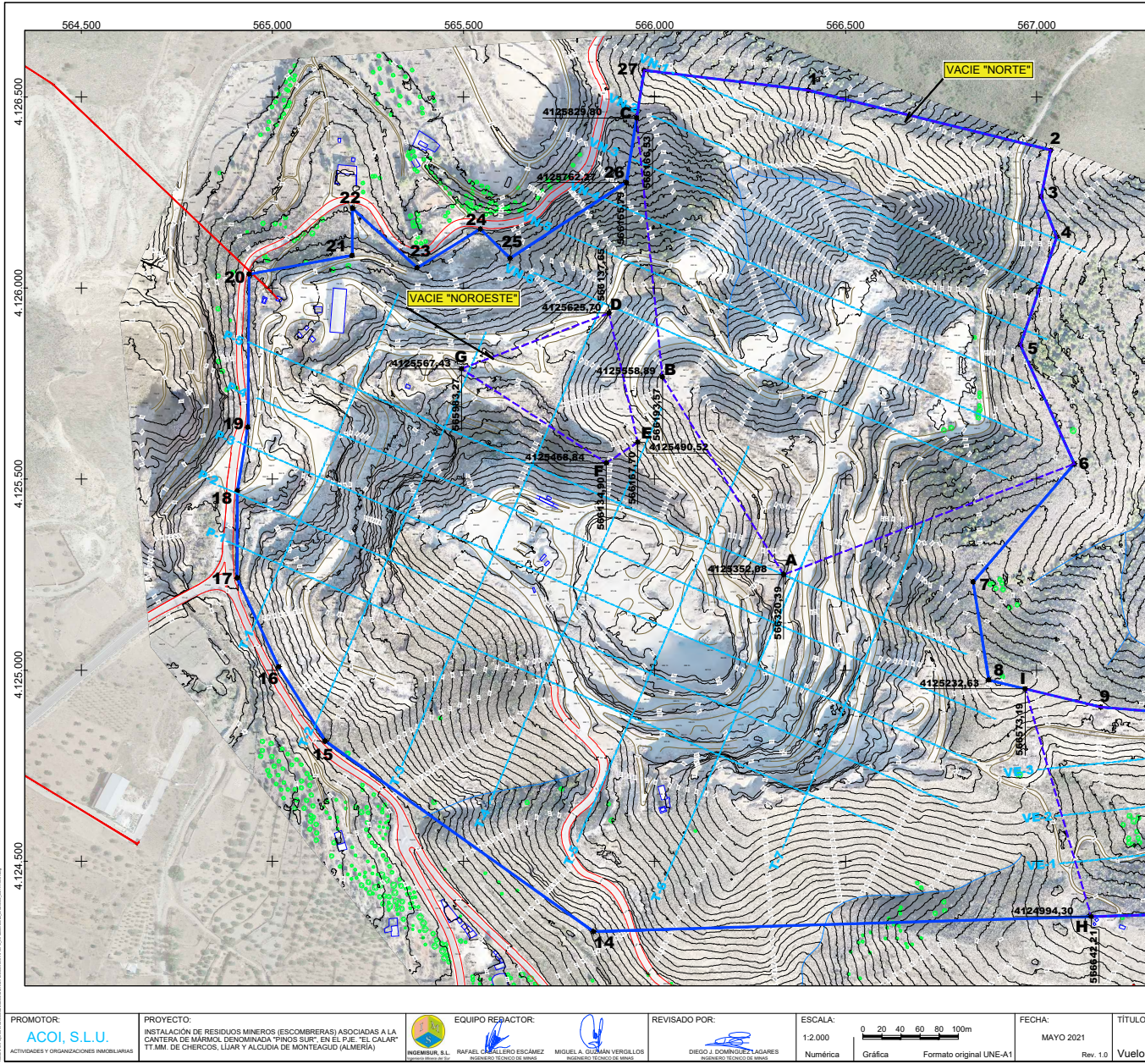


PROMOTOR: ACOI, S.L.U. <small>ACTIVIDADES Y ORGANIZACIONES DE MONTAÑA</small>	PROYECTO: INSTALACION DE RESIDUOS MINEROS ESCOMBROSAS ASOCIADAS A LA CANTERA DE MAROL DE MONTAÑA EN EL PUEBLO DE EL CALAR 11 KM. DE CHERCOS, LUAR Y ALCAUDIA DE MONTAÑA (ALMERIA)	EQUIPO RESPONSABLE:  INGENIERIA S.L.  RAFAEL CAMACHO ESPARCEZ MORALEJA, CIUDAD DE MONTAÑA (ALMERIA)	REVISADO POR:  DIEGO J. DOMÍNGUEZ AGUIRRE CIUDAD DE MONTAÑA (ALMERIA)	ESCALA: 1:10.000 Gráfica 0 100 200 300 400 500m Formato original UNE-A1	FECHA: MAYO 2021 Rev. 1.0	TÍTULO DEL PLANO: TOPOGRÁFICO DE EMPLAZAMIENTO MTA-10k Vista general del entorno. Infraestructura y Cuenca hidrográfica	Nº DE PLANO: 2 Hoja 1 de 2

[illegible]







PROMOTOR:

ACOI, S.L.U.

ACTIVIDADES Y ORGANIZACIONES INMOBILIARIAS

PROYECTO:

INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS (ESCOMBRERAS) ASOCIADAS A LA CANTERA DE MÁRMOL DENOMINADA "PINOS SUR" EN EL P.D. "EL CALAR" T.T.M. DE CHERCOS, LUJAR Y ALCUDIA DE MONTEAGUD (ALMERÍA)



INGENSUR, S.L.

EQUIPO REDACTOR:

RAFAEL CALALERO ESCÁMEZ

INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS



MIGUEL A. GUZMÁN VERGILLOS

INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS

REVISADO POR:

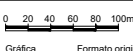
DIEGO J. DOMÍNGUEZ LAGARES

INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS

ESCALA:

1:2.000

Númérica



Gráfica

Formato original UNE-A1

FECHA:

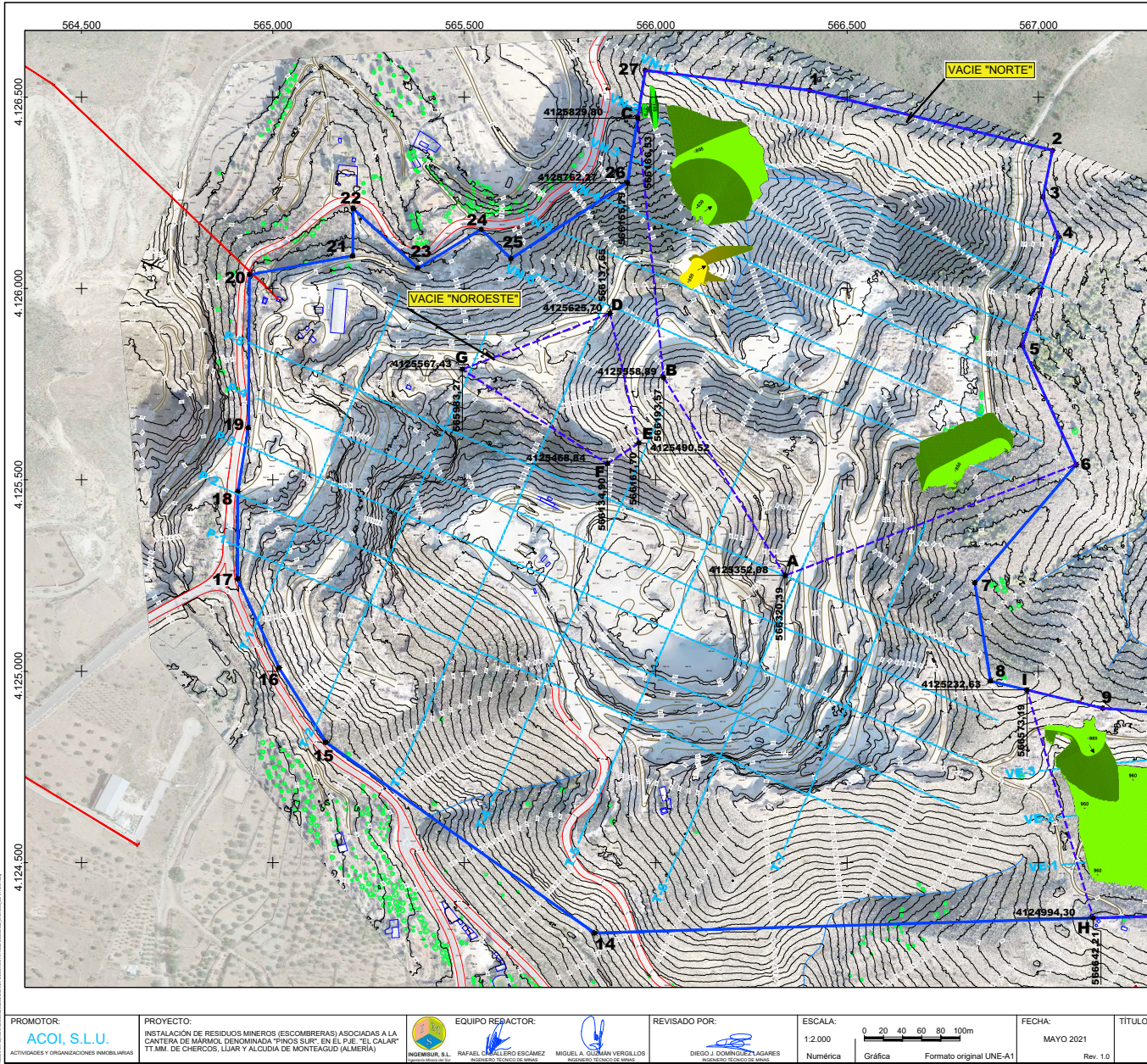
MAYO 2021

Rev. 1.0

TÍTULO:

Vuelo

JOSE ASENSIO ROS HERNANDEZ cert. elec. repr. B28352276		22/11/2021 11:55	PÁGINA 78/112
VERIFICACIÓN	PECLA911BF082C44127588809E9DD7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			



PROMOTOR:
ACOI, S.L.U.
ACTIVIDADES Y ORGANIZACIONES INMOBILIARIAS

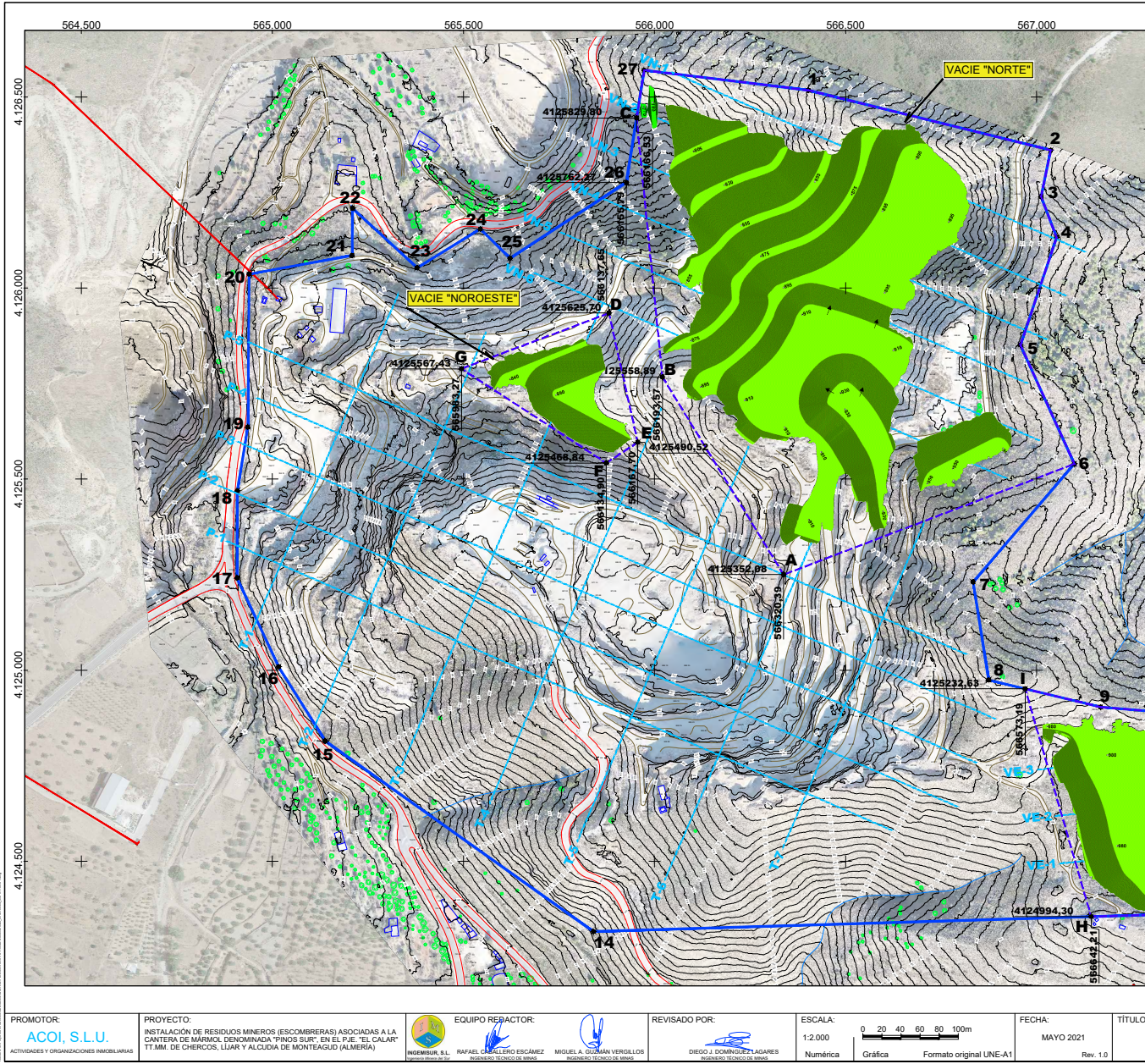
PROYECTO:
INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS (ESCOMBRERAS) ASOCIADAS A LA
CANTERA DE MÁRMOL DENOMINADA "PINOS SUR" EN EL P.D.E. "EL CALAR"
T.T.M.M. DE CHERCOS, LUJAR Y ALCUDIA DE MONTEAGUD (ALMERÍA)

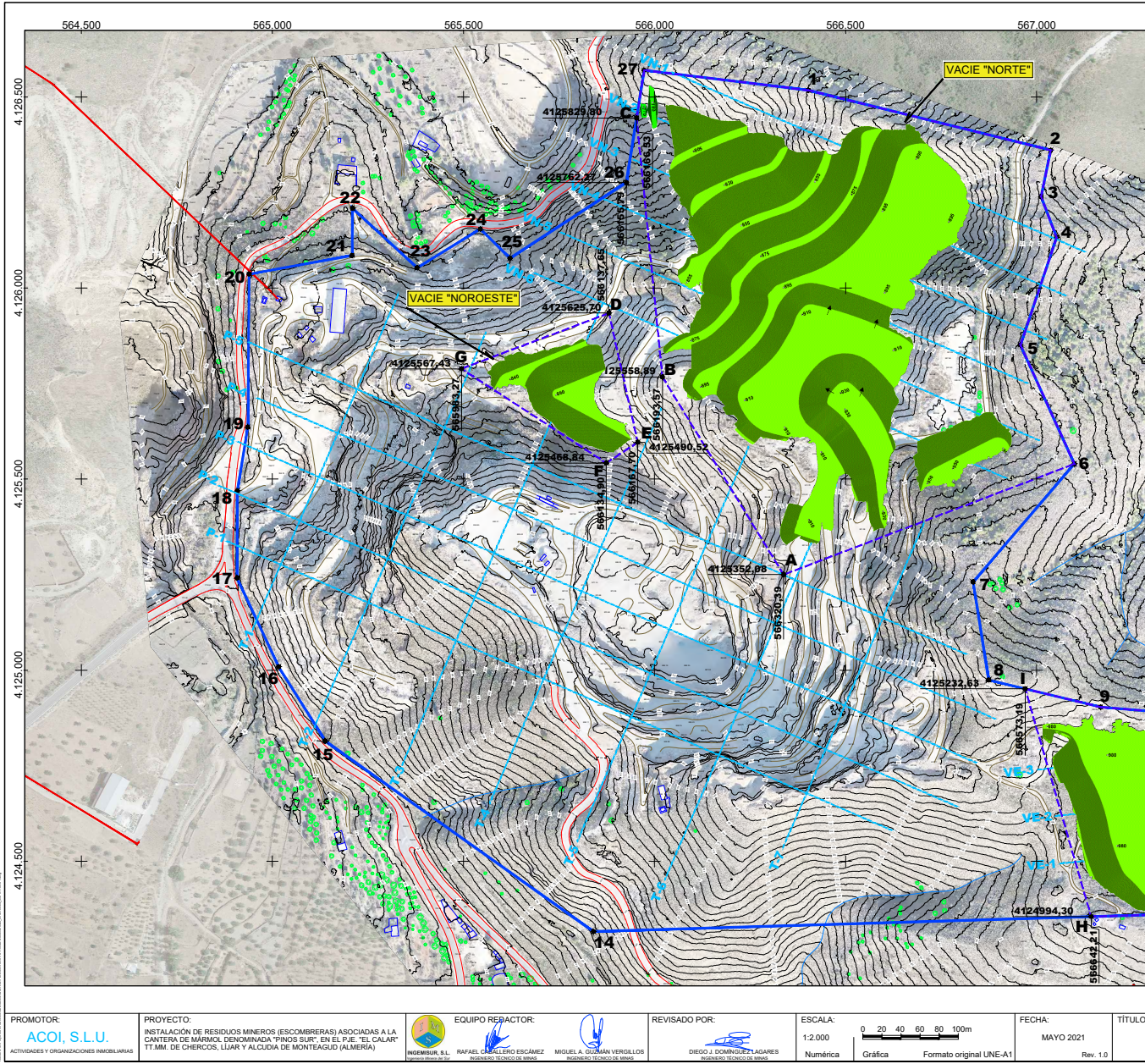
EQUIPO REDACTOR:
INGENIUR, S.L.
RAFAEL CHALLERO ESCÁMEZ
INGENIERO TÉCNICO DE MINAS
MIGUEL A. GUTIÉRREZ VERGILLOS
INGENIERO TÉCNICO DE MINAS

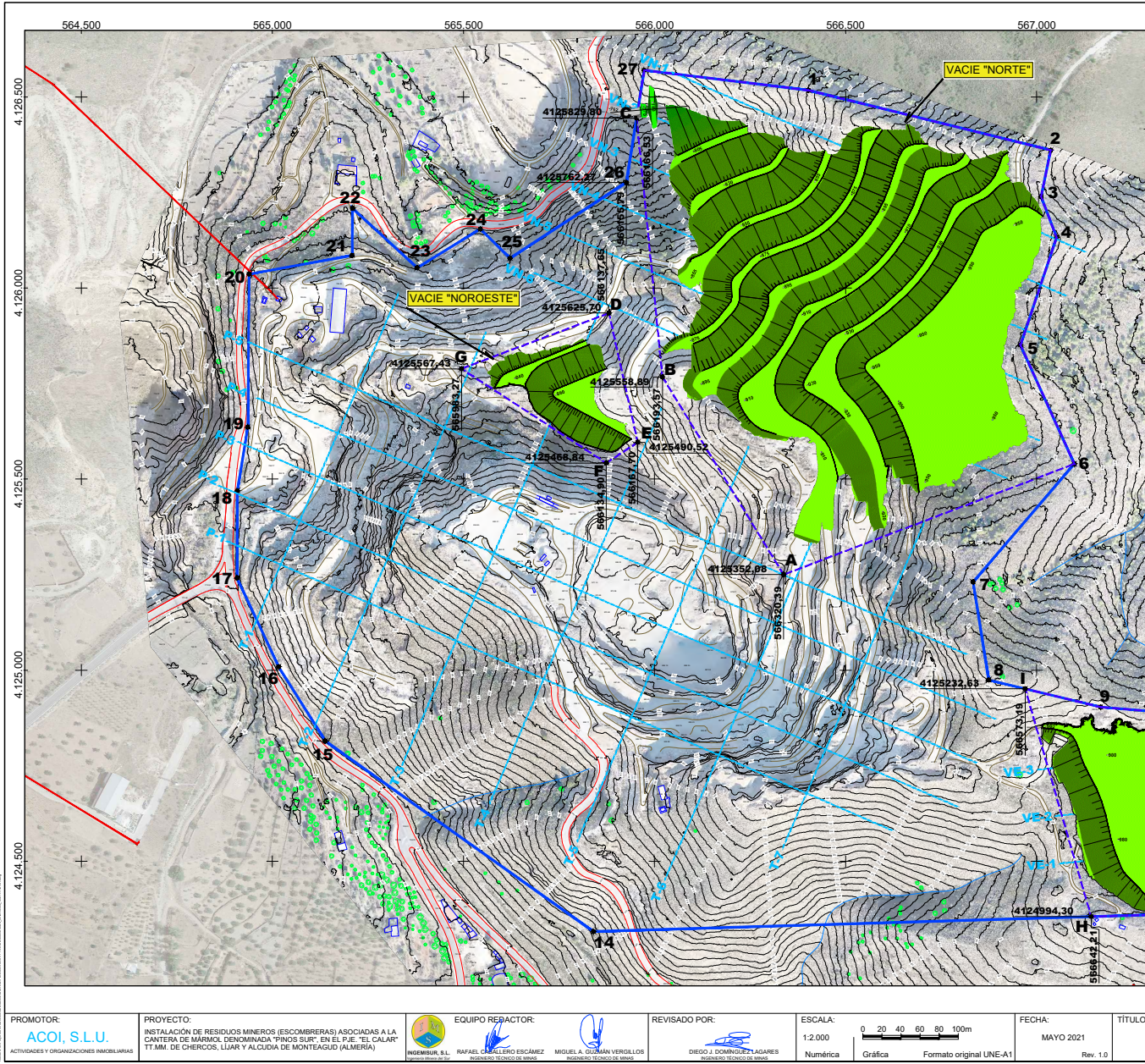
REVISADO POR:
DIEGO J. DOMÍNGUEZ LAGARES
INGENIERO TÉCNICO DE MINAS

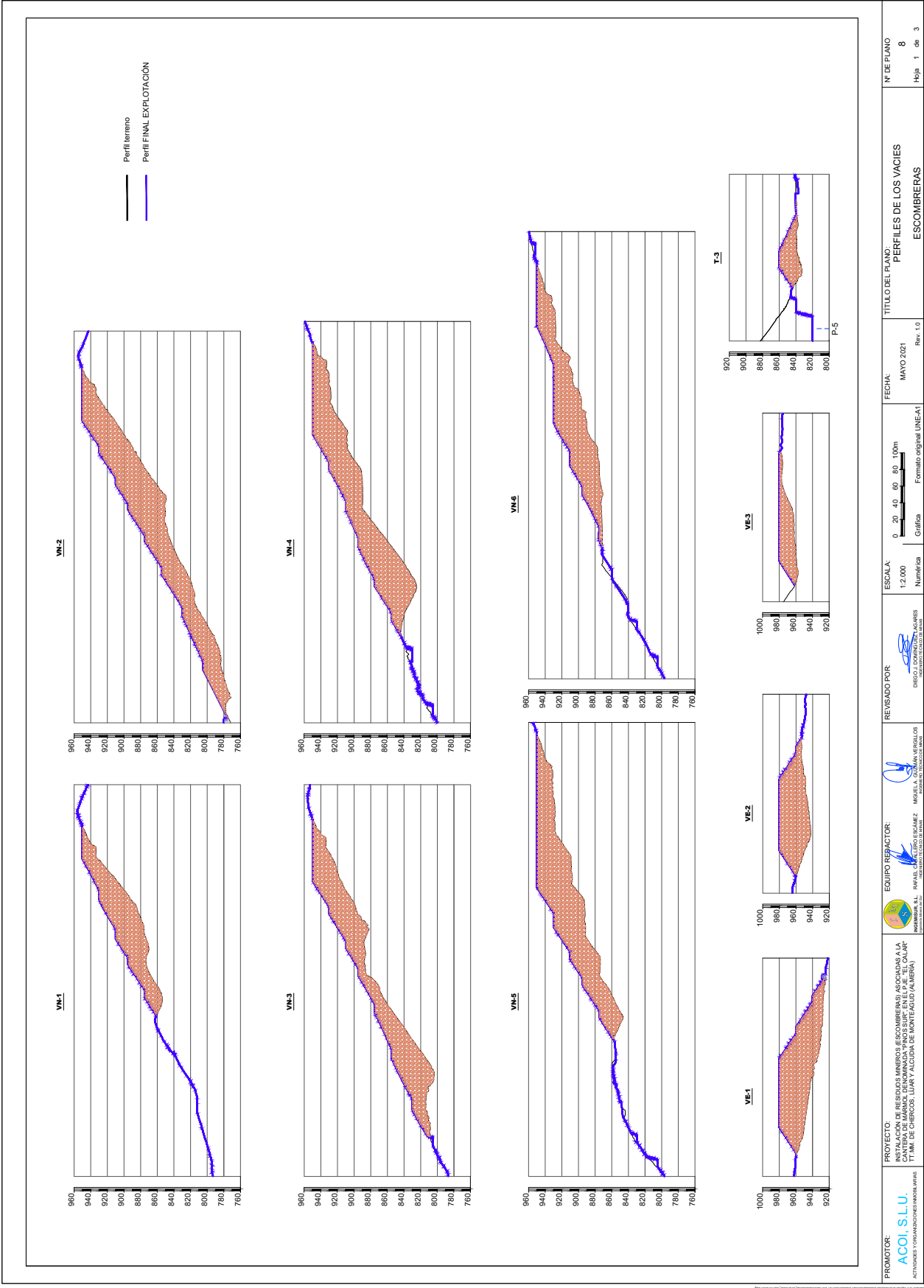
ESCALA:
1:2.000
Numérica Gráfica Formato original UNE-A1

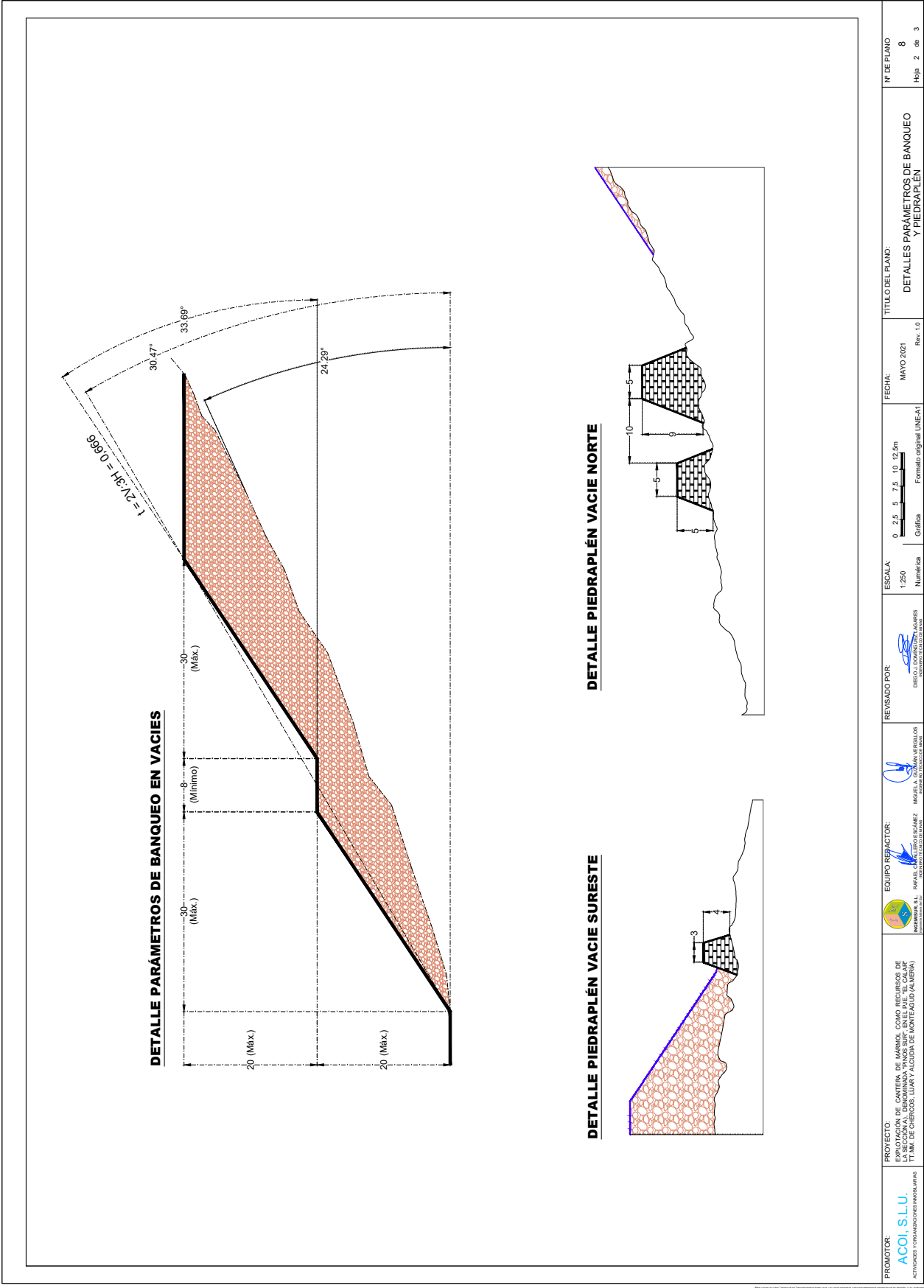
FECHA:
MAYO 2021
Rev. 1.0

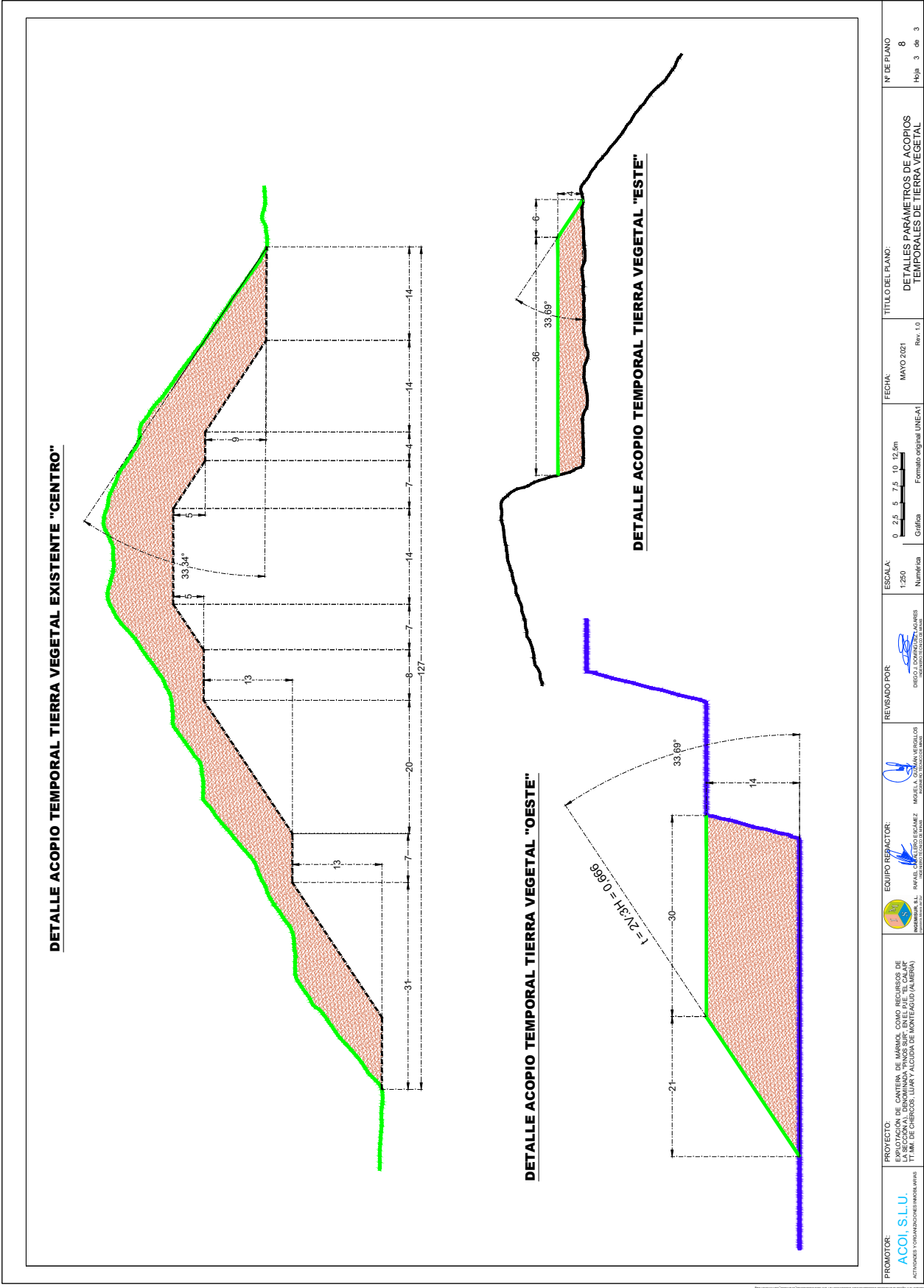


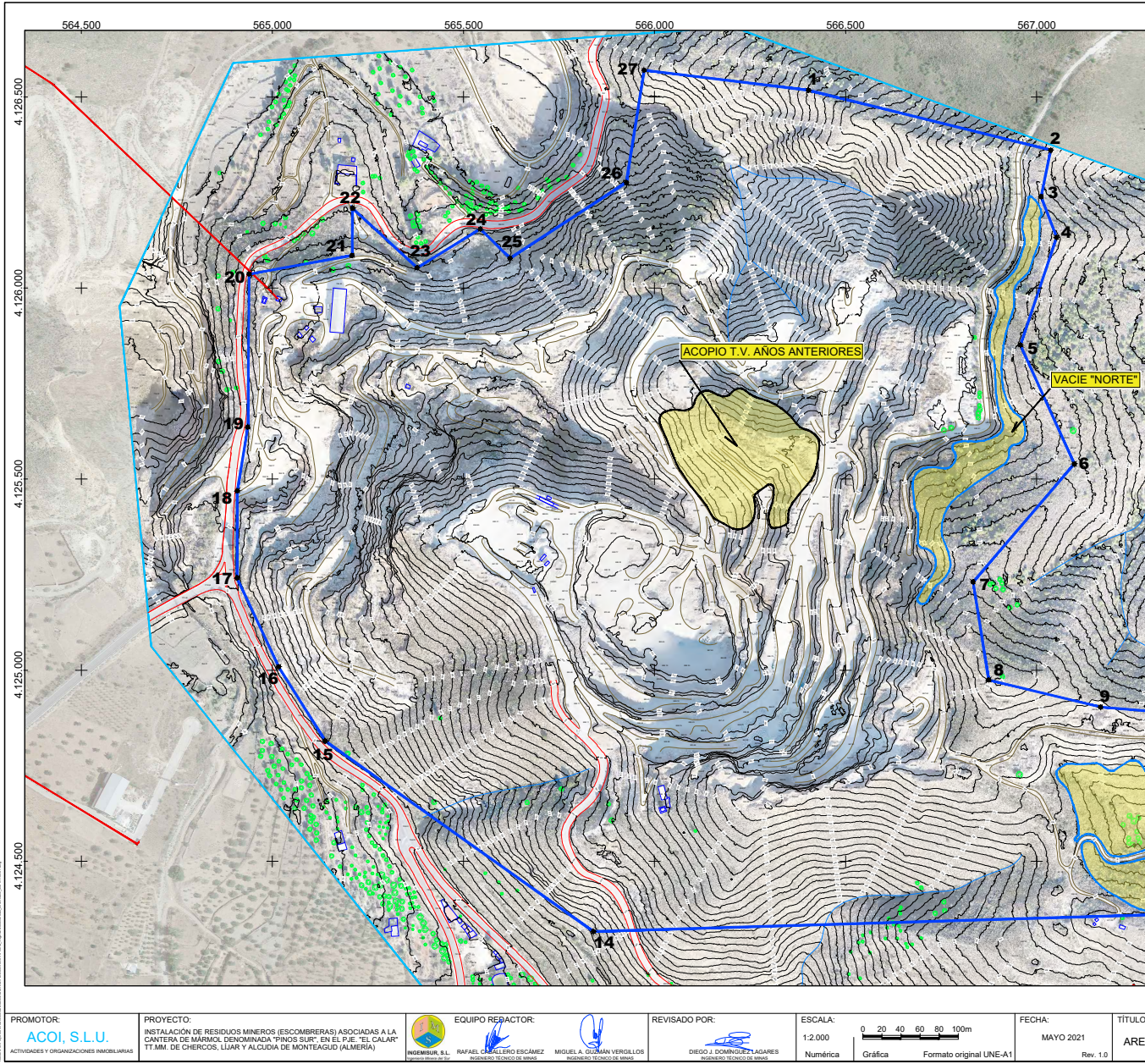


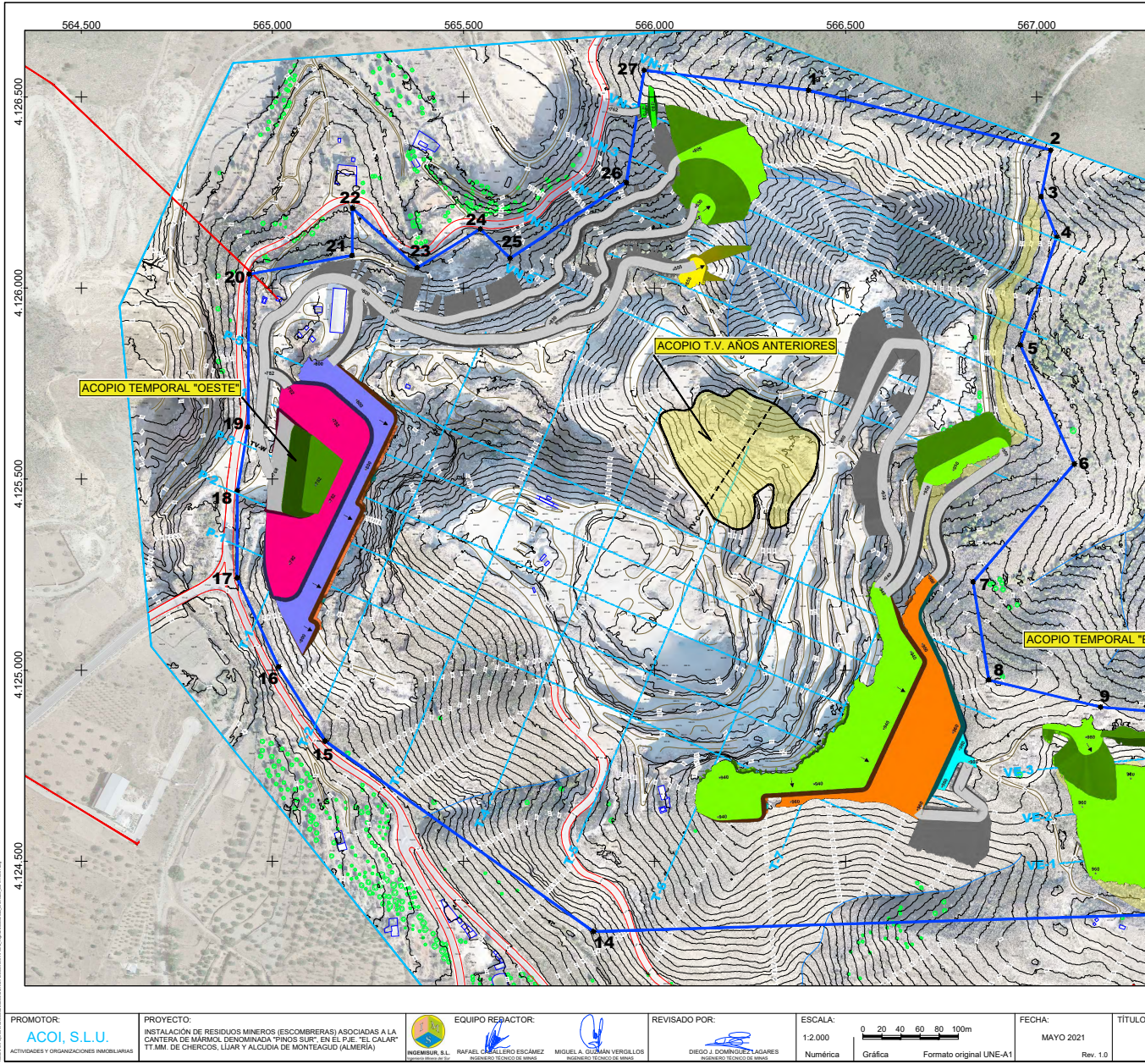













PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS (ESCOMBRERAS) DE CANTERA DE MÁRMOL COMO RECURSO DE LA SECCIÓN A), DENOMINADA "PINOS SUR", EN EL PARAJE "EL CALAR" EN LOS TT.MM. DE CHERCOS, LÚJAR Y ALCUDIA DE MONTEAGUD (ALMERÍA).

Documento nº 3

ANTEPROYECTO DE CIERRE Y CLAUSURA DE ESCOMBRERA ANEXA A LA EXPLOTACIÓN MINERA DENOMINADA "PINOS SUR"

JOSE ASENSIO ROS HERNANDEZ cert. elec. repr. B28352276		22/11/2021 11:55	PÁGINA 88/112
VERIFICACIÓN	PECLA911BF082C44127588809E9DD7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

3 ANTEPROYECTO DE CIERRE Y CLAUSURA DE ESCOMBRERA ANEXA A LA EXPLOTACIÓN MINERA DENOMINADA "PINOS SUR"

3.1 INTRODUCCIÓN.

3.1.1 OBJETO.

El objeto del presente Informe Técnico tiene como objeto dar cumplimiento al 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 en su Artículo 33. Cierre y clausura de una instalación de residuos mineros.

Se pretende confeccionar un Estudio Básico o Anteproyecto de Cierre y Clausura, donde se describirán las medidas necesarias para la rehabilitación del terreno y que incluirá todos los aspectos técnicos que se prevean de utilidad para dicho cierre para que complemente el proyecto constructivo de las instalaciones de residuos mineros en la explotación minera "PINOS SUR".

El cierre de una instalación de residuos mineros consiste en el cese definitivo de la explotación u operación de la instalación.

3.1.2 LEGISLACIÓN APLICABLE.

En la confección del mismo se ha tenido en cuenta lo preceptuado por la legislación aplicable al caso, que es:

- Real decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.
- Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras.
- DIRECTIVA 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de marzo de 2006 sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas y por la que se modifica la Directiva 2004/35/CE.

3.2 SITUACIÓN GEOGRÁFICA.

La cantera "PINOS SUR" se sitúa en el paraje "El Calar", de los términos municipales de Chercos, Lijar y Alcudia de Monteagud. Queda al noreste del casco urbano de Chercos, distante de ésta unos 500 m. en línea recta. Se accede desde Chercos, por la Ctra. ALP-845, y a 350 m. tomamos a mano derecha la Ctra. AL-5100 (ALP-735) que conduce a la población de ALCUDIA / TAHAL. A 500 m. se toma a la izquierda la pista general de acceso a la cantera. A una distancia aproximada de 500 m. llegaremos a los terrenos de la cantera. (Ver planos nº 1 y 2).

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS (ESCOMBRERAS) DE CANTERA DE MÁRMOL COMO RECURSO DE LA SECCIÓN A), DENOMINADA “PINOS SUR”, EN EL PARAJE “EL CALAR” EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CERCOS, LÍJAR Y ALCUDIA DE MONTEAGUD (ALMERÍA)

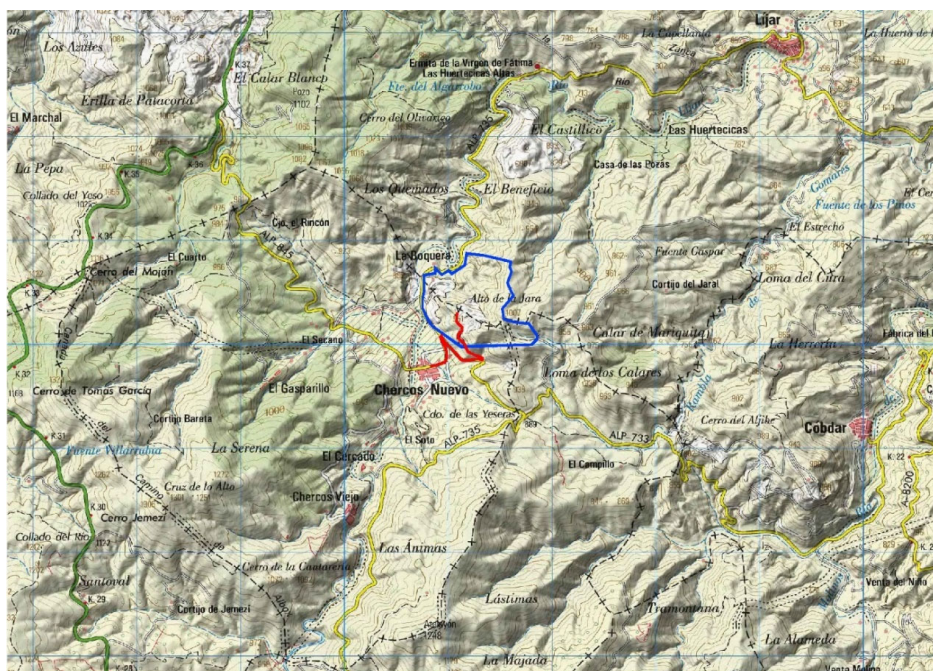


Figura nº 31. Situación del RSA “Pinos Sur”.

Para un acceso mediante navegador GPS se adjuntan las coordenadas del destino:

LOCALIZACIÓN GPS	
N 37° 16' 4.58" W - 2° 15' 7.02"	

Figura nº 32. Coordenadas del acceso a la explotación.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS (ESCOMBRERAS) DE CANTERA DE MÁRMOL COMO RECURSO DE LA SECCIÓN A), DENOMINADA “PINOS SUR”, EN EL PARAJE “EL CALAR” EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CERCOS, LÍJAR Y ALCUDIA DE MONTEAGUD (ALMERÍA)

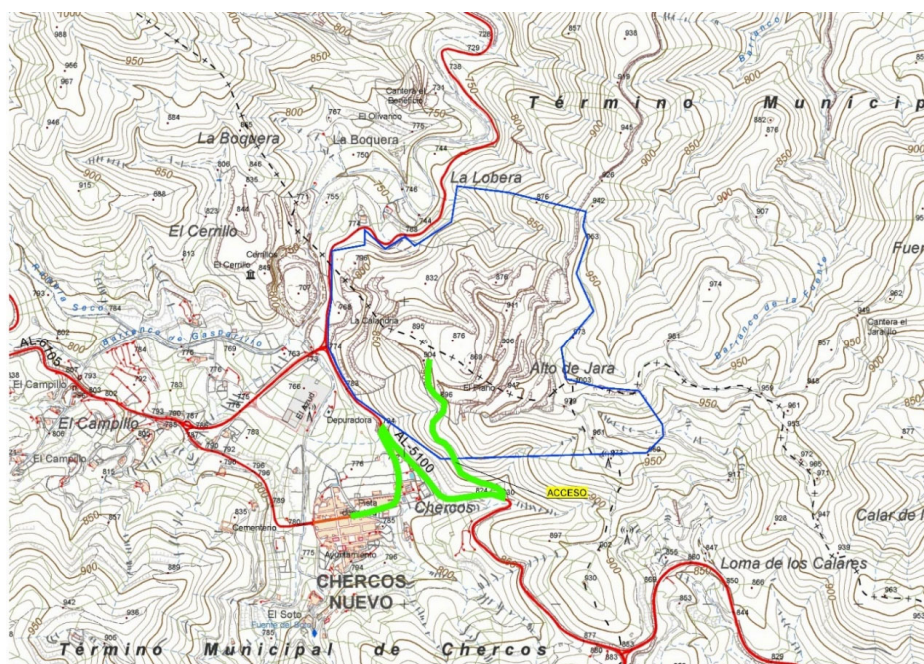


Figura nº 33. Emplazamiento y acceso a la zona de explotación.

Su designación en coordenadas UTM ETRS89 Huso 30 es la siguiente:

PERÍMETRO EXPLOTACIÓN “PINOS SUR”					
CUADRO DE COORDENADAS UTM ETRS89 – EPSG 25830					
VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
1	566.346,531	4.125.858,745	15	565.840,697	4.125.178,073
2	566.599,973	4.125.796,096	16	565.792,026	4.125.255,705
3	566.589,843	4.125.747,582	17	565.748,508	4.125.348,601
4	566.606,002	4.125.704,858	18	565.748,830	4.125.439,659
5	566.568,252	4.125.592,316	19	565.759,777	4.125.506,436
6	566.624,710	4.125.467,898	20	565.761,121	4.125.666,484
7	566.518,692	4.125.344,568	21	565.868,808	4.125.685,851
8	566.535,039	4.125.241,868	22	565.869,386	4.125.735,491
9	566.652,059	4.125.213,547	23	565.936,899	4.125.673,201
10	566.774,822	4.125.203,341	24	566.003,071	4.125.713,682
11	566.852,580	4.125.091,687	25	566.034,049	4.125.683,087
12	566.855,108	4.125.053,635	26	566.155,789	4.125.762,268
13	566.801,566	4.124.999,090	27	566.174,478	4.125.879,833
14	566.121,351	4.124.978,652			
Superficie = 652.418,582 m ² = 65,24 Ha.					

Tabla nº 31. Coordenadas de los límites del R.S.A. Pinos Sur.

La cota media de las plazas de cantera oscila de los 760 a los 980 m.s.n.m.



Se adjuntan planos de situación a E=1:50.000 y E=1:25.000, de emplazamiento a E=1:10.000 / 1:5.000, ortofoto de la explotación y su entorno con la demarcación a E=1:2.000, así como el plano topográfico de la cantera a E=1:2.000 / 1:1.500. Estos terrenos están comprendidos en la **Hoja 1.013 titulada "MACAEL"** a E: 1:50.000, del Centro Nacional de Información Geográfica.

3.2.1 COORDENADAS DEL PERÍMETRO DE LA ESCOMBRERA.

Se han diseñado 3 vacies o escombreras que se sitúan al Norte, Noroeste y al Sureste del área de explotación, sobre una superficie con pendiente adecuada para su implantación, tal como queda reflejado en los planos adjuntos. El ámbito de la actuación está situado colindante a la explotación por lo que la escombrera quedará anexada a la explotación **LOS PINOS SUR**. La capacidad total de las tres escombreras es de 3.414.093 m³.

En los siguientes cuadros se expresan las coordenadas de los perímetros de las tres escombreras, así como la superficie encerrada por los mismos:

PERÍMETRO VACIE NORTE					
CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. ETRS89					
VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
1	566.346,53	4.125.858,74	6	566.624,71	4.125.467,90
2	566.599,97	4.125.796,10	A	566.320,39	4.125.352,08
3	566.589,84	4.125.747,58	B	566.193,57	4.125.558,89
4	566.606,00	4.125.704,86	D	566.166,53	4.125.829,80
5	566.568,25	4.125.592,32	27	566.174,48	4.125.879,83
Superficie = 174.115,08 m ²					

Tabla nº 32. Perímetro del vacie Norte.

PERÍMETRO VACIE NOROESTE					
CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. ETRS89					
VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
D	566.137,65	4.125.625,70	F	566.134,90	4.125.468,84
E	566.167,70	4.125.490,52	G	565.983,27	4.125.567,43
Superficie = 14.571,01 m ²					

Tabla nº 33. Perímetro del vacie Noroeste.

PERÍMETRO VACIE SURESTE					
CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. ETRS89					
VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
10	566.774,82	4.125.203,34	H	566.642,21	4.124.994,30
11	566.852,58	4.125.091,69	I	566.573,19	4.125.232,63
12	566.855,11	4.125.053,64	9	566.652,06	4.125.213,55
13	566.801,57	4.124.999,09			
Superficie = 46.121,56 m ²					

Tabla nº 34. Perímetro del vacie Sureste.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS (ESCOMBRERAS) DE CANTERA DE MÁRMOL COMO RECURSO DE LA SECCIÓN A), DENOMINADA “PINOS SUR”, EN EL PARAJE “EL CALAR” EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CHERCOS, LÍJAR Y ALCUDIA DE MONTEAGUD (ALMERÍA)

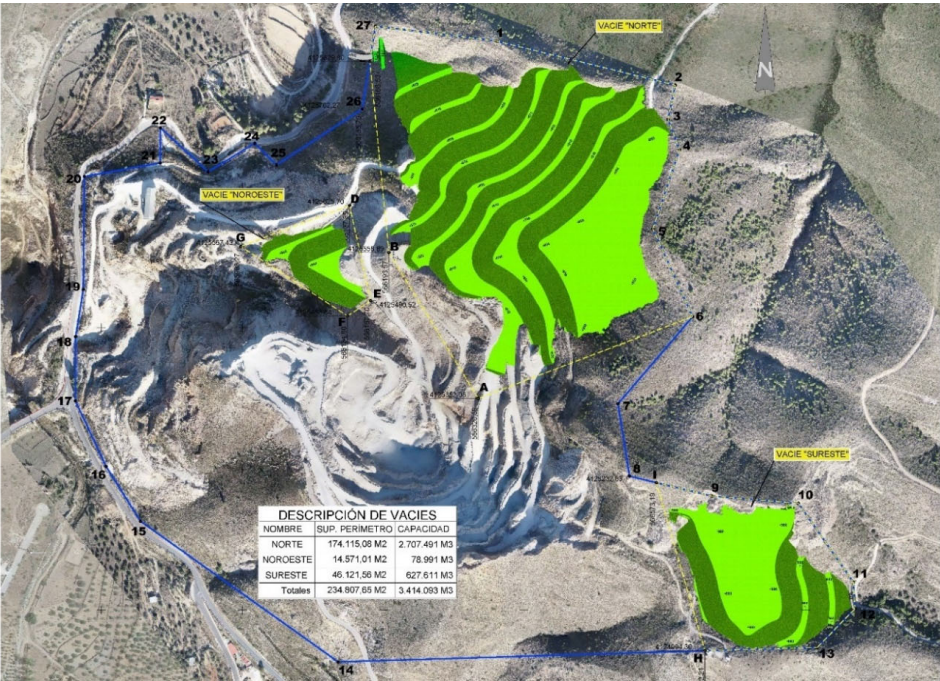


Figura nº 34. Descripción de vacies.

A continuación, se muestran panorámicas virtuales 3D de cada uno de los vacies:

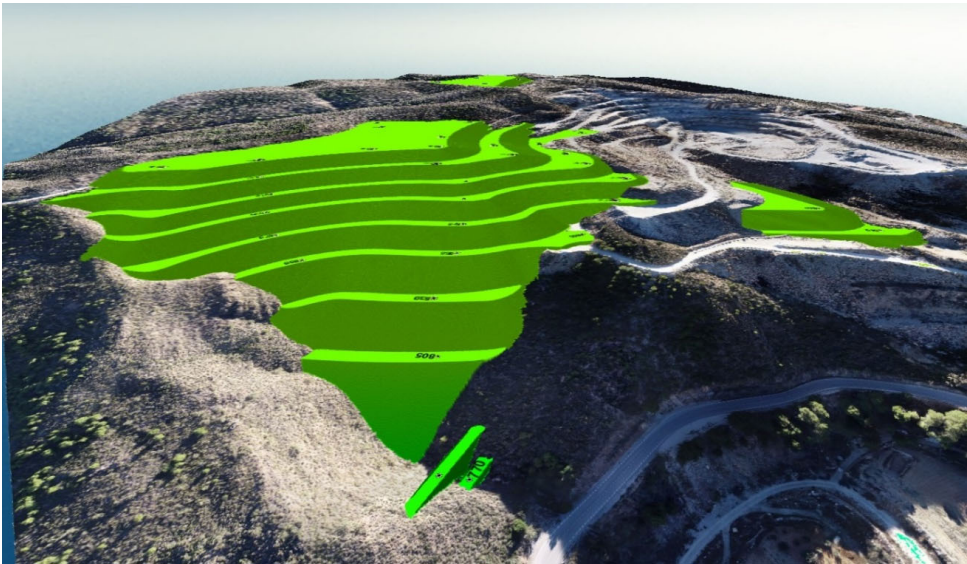


Figura nº 35. Vista 3D Vacie Norte.

Nº Reg. Entrada: 2021999012894574. Fecha/Hora: 22/11/2021 11:55:27

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS (ESCOMBRERAS) DE CANTERA DE MÁRMOL COMO RECURSO DE LA SECCIÓN A), DENOMINADA “PINOS SUR”, EN EL PARAJE “EL CALAR” EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CHERCOS, LÍJAR Y ALCUDIA DE MONTEAGUD (ALMERÍA)

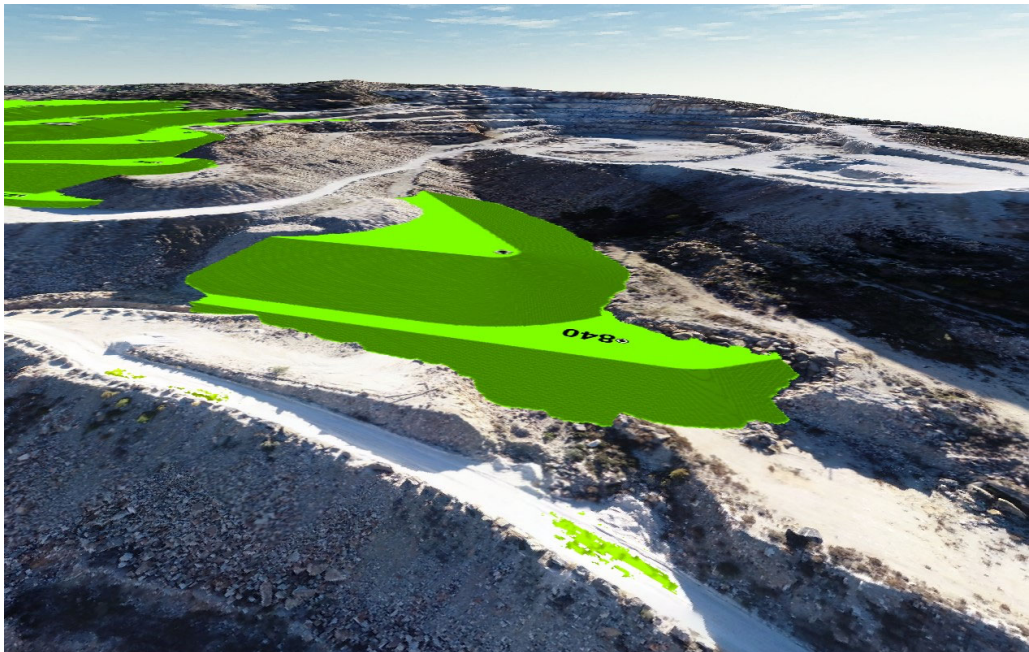


Figura nº 36. Vista 3D Vacie Noroeste.

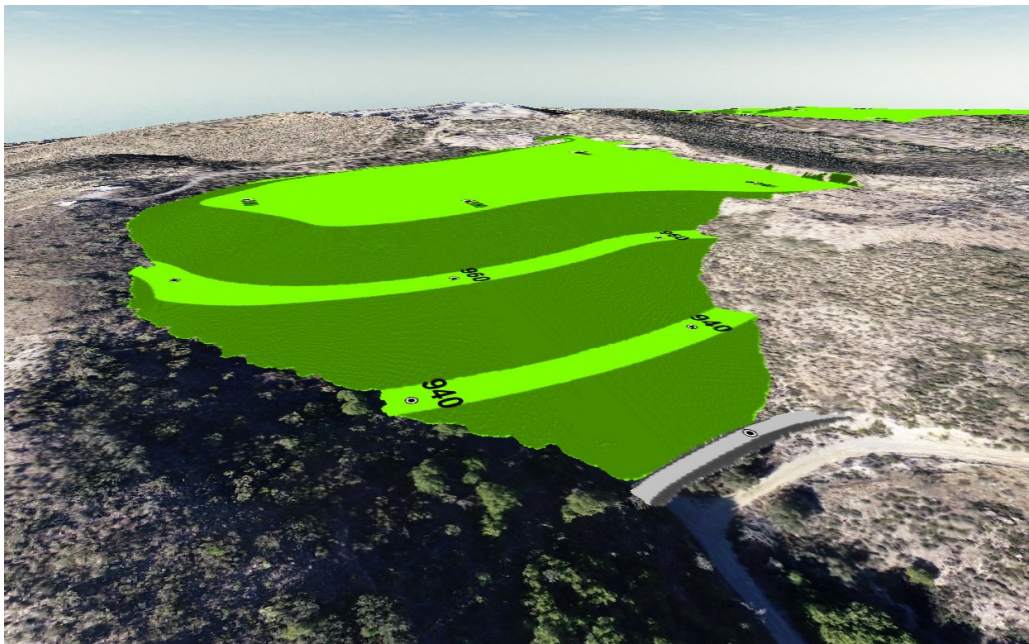


Figura nº 37. Vista 3D Vacie Sureste.

JOSE ASENSIO ROS HERNANDEZ cert. elec. repr. B28352276		22/11/2021 11:55	PÁGINA 94/112
VERIFICACIÓN	PECLA911BF082C44127588809E9DD7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

3.2.2 TERRENOS AFECTADOS.

Los terrenos afectados por el perímetro de explotación donde se ubicarán los vacíos corresponden a las parcelas que se detallan en el siguiente cuadro-resumen:

T.M.	Polígono	Parcela	Titularidad
LÍJAR	11	13	*Ajena
LÍJAR	11	140	*Ajena
LÍJAR	11	9	*Ajena
LÍJAR	11	8	*Ajena
LÍJAR	11	148	*Ajena
LÍJAR	11	14	*Ajena
CHERCOS	6	376	ACOI, S.L.U.
CHERCOS	6	3	*Ajena
ALCUDIA MONTEAGUD	1	1	*Ajena
ALCUDIA MONTEAGUD	1	87	*Ajena
ALCUDIA MONTEAGUD	1	88	*Ajena
ALCUDIA MONTEAGUD	1	93	*Ajena
ALCUDIA MONTEAGUD	1	2	*Ajena

Tabla nº 35. Polígonos y parcelas afectadas por el R.S.A. “Los Pinos Sur”.

*De las parcelas ajenas a ACOI, S.L.U. se dispone de la preceptiva autorización de ocupación de las mismas.



Figura nº 38. Ortofotografía con los polígonos y parcelas afectadas.

3.3 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS.

El diseño de los frentes de explotación de la cantera denominada LOS PINOS SUR, la ratio de aprovechamiento y la topografía del terreno determinan un volumen de estériles que es preciso acumular en vacies con capacidad suficiente para albergar los estériles excedentes de forma estable y segura.

Los estériles que conforman las escombreras que se pretende construir están constituidos por el rechazo del material extraído del frente de explotación de la referida cantera PINOS SUR, y que no es apto para su beneficio comercial, siendo, éstos, mármoles y dolomías. Dichos frentes de extracción son muy próximos a los vacies objeto del presente Proyecto.

3.3.1 RESIDUOS MINEROS PREVISTOS Y SU MANIPULACIÓN.

Los materiales a extraer corresponden a mármoles y dolomías, sin ningún otro tipo de mineral estéril o gangas.

Los materiales estériles producidos en la explotación de pizarras corresponden normalmente a tres tipos diferenciados:

- Tierra vegetal o suelos que cubren el yacimiento.
- Estériles gruesos, procedentes directamente de la excavación de los materiales que por su calidad y/o color no son beneficiables.
- Estériles finos, procedentes del arranque de mineral y estéril desechable.

3.3.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS.

Los residuos de industrias extractivas que cumplan con todas las características detalladas en alguna de las tablas A, B, C, D, E, F y G recogidas en el anexo, tendrán la condición de «inertes» a efectos de lo dispuesto en Real Decreto 975/2009, de 12 de junio. La clasificación de estos residuos como inertes no estará sometida a la realización de pruebas adicionales.

La evaluación del carácter inerte de los residuos se completará en el marco de la caracterización de los residuos contemplada en el apartado 2.3 del Anexo I del Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras, dedicado al contenido específico de la caracterización de los residuos inertes.

Según la Decisión (2000/532/CE) los residuos a gestionar en la escombrera están clasificados como residuos inertes.

La clasificación de los residuos mineros inertes a gestionar es:

1 TIPO DE RESIDUOS DE INDUSTRIAS EXTRACTIVAS:

- Residuos de la extracción de minerales (Código LER: 0101)
- Residuos de la extracción de minerales no metálicos (CÓDIGO LER 01 01 02).

2 TIPO DE RESIDUOS DE INDUSTRIAS EXTRACTIVAS:

- Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos (Código LER: 01 04)
- Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07 (Código LER: 01 04 08).

3.3.3 CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS.

De la caracterización de los residuos anterior resulta que el residuo a depositar es un **Residuo Inerte**.

La instalación de residuos mineros NO está clasificada como A.

3.4 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EXPLOTACIÓN.

Las características generales de la explotación han quedado recogidas en el proyecto de explotación y en plan de restauración de los cuales se considera documentación complementaria el presente proyecto.

Los volúmenes de arranque anual de todo-uno y generación de estériles han sido reflejados en el cuadro apartado 4).

De su análisis se desprende que los estériles generados son del orden de 3.401.030 m³/s, que para 220 días de trabajo al año, durante 45 años representan 344 m³/día, y para una longitud de escombrera de 3.236 m serían cerca de 0,10 m³/día por metro de crestas. El pequeño ritmo de vertidos diarios garantiza que no se originen inestabilidades (Roturas de coronas, grietas, etc...) derivadas de grandes avances de cresta.

En cuanto a la formación de la escombrera se realizará por vertido por gravedad con basculamiento final y posterior reperfilado.

3.4.1 NATURALEZA Y PARÁMETROS GEOTÉCNICOS DE LOS ESCOMBROS.

La naturaleza de los materiales vertidos en la escombrera es predominante mármoles y dolomías, están compuestos por los rechazos del beneficio del todo-uno de la explotación.

Los materiales que constituyen las escombreras son de naturaleza rocosa, gruesa e incoherente.

La densidad media de los mármoles y dolomías in situ es de 2,75 t/m³, adaptándose para el material suelto un valor de 1,96 t/m³, con un coeficiente de expansión del 45%.

Para los parámetros como resistencia al corte (c') y ángulo de rozamiento interno (ϕ'), se adoptan los valores reseñados en estudios sobre algunas escombreras de la zona, y que a partir de la bibliografía existente y las características visibles de los materiales se les asignan los valores siguientes:

- Resistencia al corte (c') 1 t/m²
- Ángulo de rozamiento interno (ϕ'): 42°

3.5 CRITERIOS BÁSICOS DEL DISEÑO DE LA ESCOMBRERA.

Los materiales estériles producidos en la explotación de mármoles corresponden normalmente a tres tipos diferenciados:

- Tierra vegetal o suelos que cubren el yacimiento.
- Estériles gruesos, procedentes directamente de la excavación de los materiales que por su calidad y/o color no son beneficiables.
- Estériles finos, procedentes del arranque de mineral y estéril desechable.

Estos tipos de materiales se comportan de forma diferente a un macizo rocoso en el que se parte ya de una estabilidad natural y se pretende mantenerla, pues en la escombrera los materiales tienen su cohesión rota y se trata de estabilizarlos.

En cuanto a los suelos, son conservados para su posterior utilización en la restauración de los terrenos.

La construcción de la escombrera ha sido objeto del correspondiente proyecto, considerando los siguientes criterios de selección:

Criterios Técnicos:

- Zona no mineralizada
- Diferencias de cotas topográficas, capacidad de vertido.
- Cerrada, sin cauces de aguas.
- Pendientes suaves y terrenos estables.
- Características del suelo, subsuelo y roca firme.
- Características hidrogeológicas.

Criterios Económicos:

- Terrenos de poco valor.
- Distancia mínima a la explotación.
- Posibilidad de empleo del material.

Criterios Sociales:

- No proximidad a zonas habitadas.
- Posibilidad de recuperación y restauración.

Criterios Ecológicos:

- Relleno de hueco.
- Conservación de la tierra vegetal.
- Integración paisajística en el entorno natural.

El procedimiento de vertido se realiza generalmente, con volquetes, pudiendo ser auxiliados por palas para el extendido y empuje de los materiales en condiciones más seguras. El vertido en la coronación y posterior empuje produce una menor segregación de tamaños que cuando se vierte directamente desde el borde. No obstante, en el caso de estériles calizos, debido a la pedregosidad, lajosidad y forma de los bloques, la segregación no es tan acusada como con otros materiales.

El método de construcción que se realiza es por basculamiento final y avance continuo al pie de la escombrera, o por tongadas en retroceso. En éste último caso se logra una mayor estabilidad por la compactación que realizan los volquetes al recorrer toda el área de cada tongada.

Por lo tanto, el método de vertido que se realiza es el de **vertido libre**. En este caso el talud coincide con el ángulo de reposo de los mismos, y se producen acusadas segregaciones de tamaños. Es el sistema más ampliamente utilizado, aunque geotécnicamente es el menos indicado.

3.6 SITUACION FINAL DEL DESARROLLO DE LA ESCOMBRERA.

El volumen total de escombrera será de 3.414.093 m³ y la superficie ocupada es de 234.807 m².

Denominación	Superf. en planta	Capacidad	Cotas	Altura Máx.
Vacie NORTE	174.115 m ²	2.707.491 m ³	950 - 770	20 m.
Vacie NORESTE	14.571 m ²	78.991 m ³	860 - 828	20 m.
Vacie SURESTE	46.121 m ²	627.611 m ³	980 - 925	20 m.
Totales	234.807 m²	3.414.093 m³		

Tabla nº 36. Dimensiones de los vacíos.

La altura media de los residuos es de 20 m con alturas máximas de 30 m.

El vacie NORTE es de 8 bancos de vertido, a cotas 830 – 855 – 875 – 895 – 910 – 930 y 950, con bermas de 8 m. de anchura mínima final.

El vacie SURESTE es de 3 bancos de vertido, a cotas 940 – 960 y 980, con bermas de 8 m. de anchura mínima final.

El vacie NOROESTE, de muy escasa entidad, es de 2 bancos de vertido a cotas 840 y 880. En realidad, este pequeño depósito servirá de apoyo y desarrollo a los respectivos accesos a los bancos de extracción de idéntica cota.

Los taludes en estériles son 2V:3H, equivalente a 33,69º (Tang. 0,666).

El método elegido de construcción es de fases adosadas ascendentes retranqueadas y superpuestas. (Método más recomendado en el manual de la Junta de Andalucía).

Para comprender mejor el orden de creación y evolución de los distintos vacíos, en los planos 6 y 7 se muestran las posiciones de los vacíos en las distintas fases diseñadas, así como en la situación final. Esta evolución irá, lógicamente, condicionada al avance progresivo del frente de explotación.

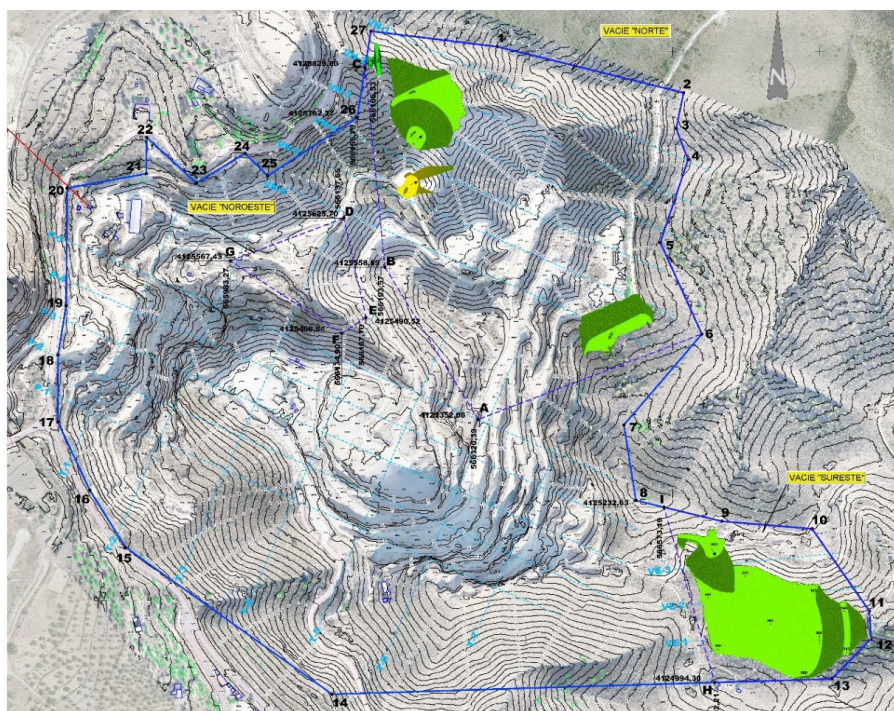


Figura nº 39. Situación Fase 1 (Año 5).

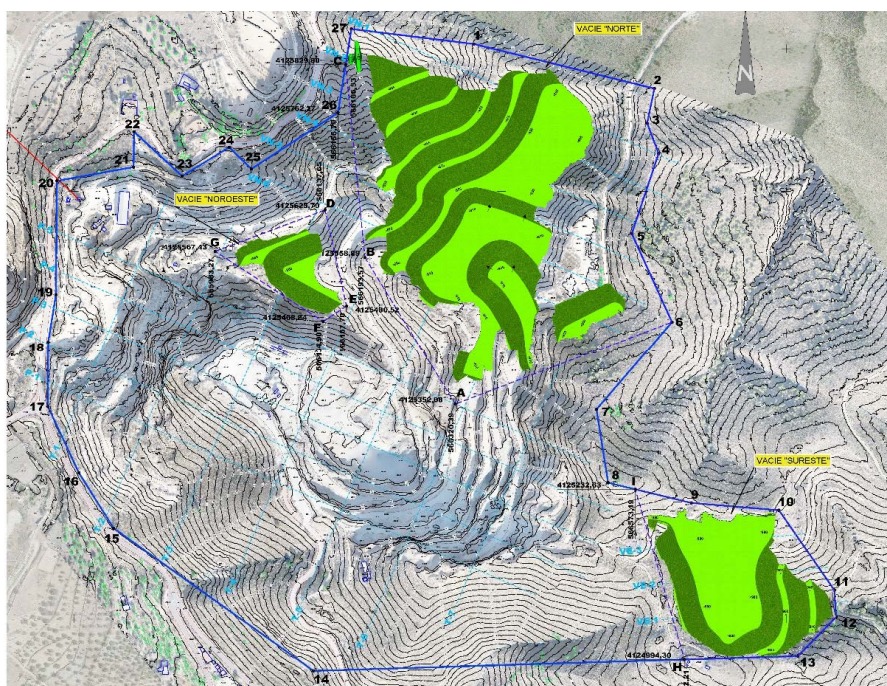


Figura nº 40. Situación Fase 2 (Año 15).

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS (ESCOMBRERAS) DE CANTERA DE MÁRMOL COMO RECURSO DE LA SECCIÓN A), DENOMINADA “PINOS SUR”, EN EL PARAJE “EL CALAR” EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CHERCOS, LÚJAR Y ALCUDIA DE MONTEAGUD (ALMERÍA)

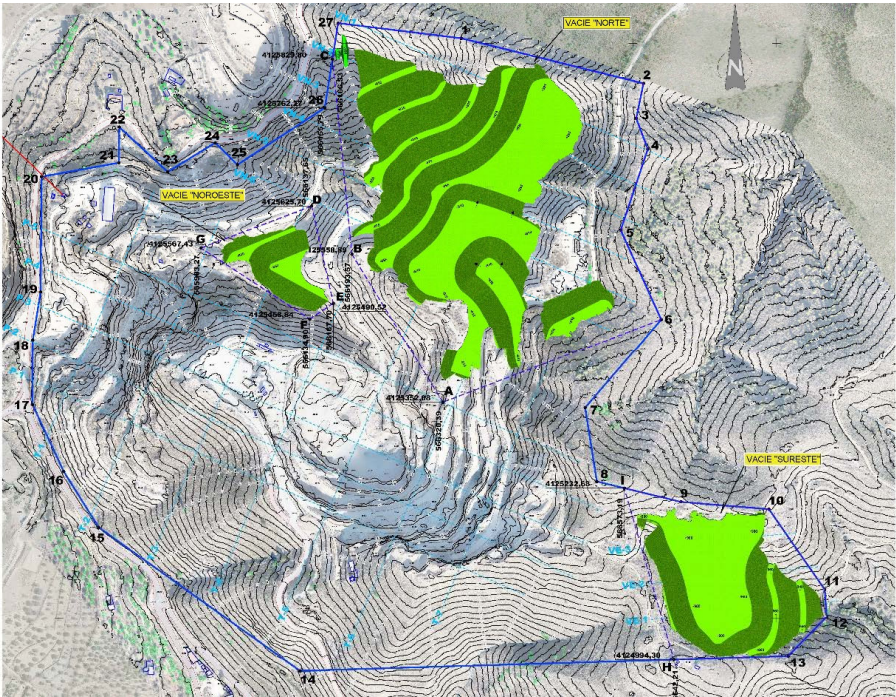


Figura nº 41. Situación Fase 3 (Año 30).

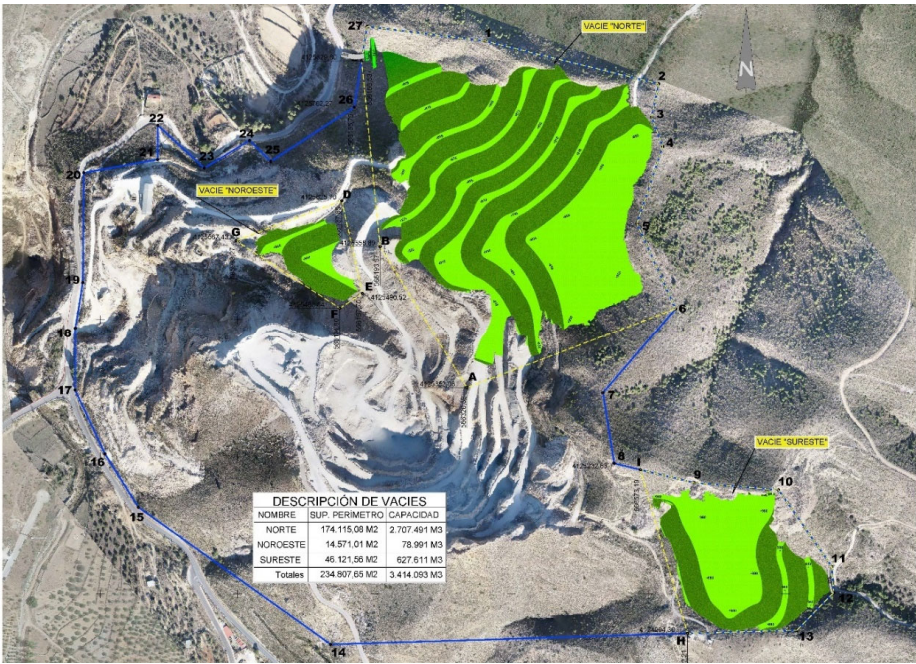


Figura nº 42. Situación Fase 4 - FINAL (Año 45).

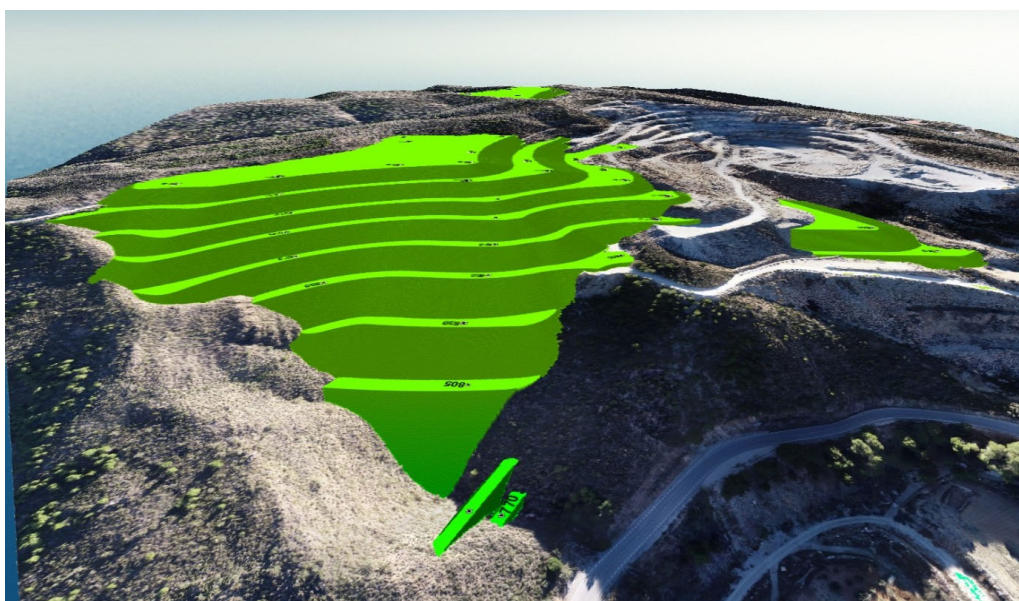


Figura nº 43. Vista 3D Vacie Norte.

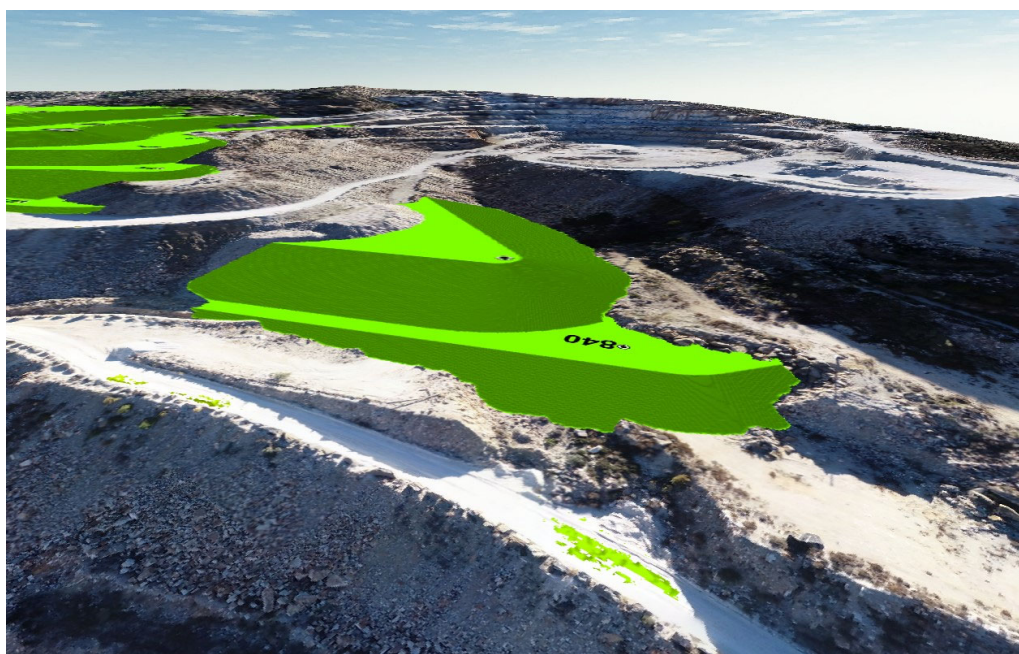


Figura nº 44. Vista 3D Vacie Noroeste.



*Para más detalle, ver plano nº 8 (Perfiles).

3.7 NORMAS PARA GARANTIZAR LA ESTABILIDAD DE LA ESCOMBRERA.

Existen ciertas normas o recomendaciones encaminadas a mejorar la resistencia de las masas de escombros frente a los deslizamientos, así como a rebajar los niveles de agua dentro de las estructuras.

La primera norma que seguir consiste en la retirada de la vegetación y de los suelos del lugar de asentamiento. La descomposición de esa vegetación al cabo de cierto tiempo y la existencia de una capa de suelo constituyen una zona de rotura probable por la reducida resistencia al corte que presentan. En el caso de no retirar esos materiales superficiales, porque el espesor sea grande o porque sobre ellos se van depositando estériles contaminantes separados mediante una capa de arcilla, se recomienda compactar esos suelos.

Si existe agua estancada en la base de apoyo deberá ser drenada antes de verter los primeros estériles o si esto no es posible rellenar dichas zonas con material de escollera.

En zonas de surgencia de acuíferos (en nuestro caso no existen) se procederá a la captación y drenaje de las mismas con la doble finalidad de evitar el efecto de las presiones intersticiales del agua en las escombreras y conservar las fuentes y manantiales.

A continuación, y tras conocer la capacidad portante de la superficie de apoyo, se construirán las pistas de acceso desde el área de explotación, y se comenzará a depositar el material de acuerdo con el método elegido: VERTIDO LIBRE.

Ya que, si se realiza por basculamiento, tal como se ha indicado anteriormente, que consiste en descargar los estériles desde gran altura, se consigue las condiciones de drenaje por la segregación natural que sufre el material durante el descenso por rodadura, los bloques grandes se encontrarán en el pie de talud, disminuyendo la granulometría en sentido ascendente. Pero desafortunadamente, existen factores que en ciertos casos impiden alcanzar las condiciones de estabilidad deseadas.

El método de tongadas consiste en depositar y compactar los estériles en capas o tangadas, con lo que aumentan la resistencia al corte y la capacidad de vertido al reducir el esponjamiento. Cuando la escombrera se construye en una vaguada las condiciones de drenaje se consiguen creando un núcleo central de escollera.

Las normas técnicas que se recomiendan para la construcción de escombreras de vaguada con núcleo de drenaje son las siguientes:

1. Para aumentar la eficiencia del drenaje se recomienda, en ciertos casos, que el dique de base se construya con bloques resistentes de caliza. Pero cuando los ensayos de los suelos de base demuestran que la capacidad portante es suficiente, puede suprimirse el dique de contención.

JOSE ASENSIO ROS HERNANDEZ cert. elec. repr. B28352276		22/11/2021 11:55	PÁGINA 105/112
VERIFICACIÓN	PECLA911BF082C44127588809E9DD7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2. En escombreras de más de 2 Mm³ de capacidad, el dique de contención puede complementarse con contrafuertes o estribos para reforzar la estabilidad de la masa de material vertido.
3. En todos los casos, además de los drenajes considerados como principales, se construirán otros secundarios o laterales, cuyas dimensiones se ajustarán a la capacidad de la escombrera.
4. La granulometría del material empleado en los drenajes debe ser tal que contenga menos del 10% de bloques inferiores a 30 cm y no existir tamaños superiores al 25% de la sección del drenaje.
5. Tanto los drenes principales como los laterales se diseñarán de acuerdo con la valoración de los factores geológicos y topográficos característicos del lugar.
6. El procedimiento para la colocación del estéril es el siguiente:
 - Si el 65% o más del material es caliza puede ser vertido sin compactación, pero se nivelará según la cota del banco.
 - B. Si el material contiene menos del 65% de caliza puede ser vertido en tongadas de 1,2 m, compactándolo a continuación.
 - En terrenos abruptos y de fuerte pendiente y siendo más del 90% caliza, los

Sistemas de drenaje se construirán basándose en la segregación natural que se produce en el vertido. Este es nuestro caso.


7. Cuando las escombreras son construidas por gravedad se recomienda compaginar el vertido en avance con el lateral, ya que de esta forma se evita la formación de planos diferenciados que pueden servir como posibles discontinuidades de deslizamiento o rotura.

8. El material de relleno se dispondrá formando bancales con el fin de incrementar la estabilidad.

9. Todas las superficies de drenaje dispondrán de las pendientes adecuadas hacia ambos lados de la vaguada, dirigiendo las aguas hasta las zanjas construidas en roca inalterada. Estas zanjas estarán protegidas por escolleras u otros materiales en las zonas de fuertes pendientes, con objeto de reducir la velocidad de circulación.

En cualquiera de los sistemas de construcción de la escombrera es necesario mantener una inspección visual y control de las condiciones de seguridad de la misma. Los fenómenos potencialmente creadores de riesgo que es necesario observar son la aparición de grietas por asentamientos, y los abombamientos del talud de vertido, precursores de roturas a gran escala.

Ante cualquiera de ellos será preciso establecer un seguimiento adecuado, mediante inspección visual e instalación de instrumentos de auscultación para seguimiento de la velocidad de asentamiento.

JOSE ASENSIO ROS HERNANDEZ cert. elec. repr. B28352276		22/11/2021 11:55	PÁGINA 106/112
VERIFICACIÓN	PECLA911BF082C44127588809E9DD7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Las condiciones de estabilidad de la escombrera dependerán de factores como:

- Sobrecarga anormal del borde de la escombrera, por acumulación de vertidos, sin proceder a su extendido.
- Creación de taludes más escarpados que los admisibles, por excavación o recorte, erosión superficial, fenómenos de subsidencia, etc.
- Eliminación del soporte natural del pie de la escombrera, por ejemplo, por socavación fluvial, apertura de zanjas en el terreno de cimentación, etc.
- Creación de presiones intersticiales por ascenso del nivel freático al no existir sistema de drenaje o quedar inutilizado y, más frecuentemente, al ocluir cursos estacionales o surgencias.

3.7.1 PROTECCIÓN DE LOS TALUDES CONTRA LA EROSIÓN SUPERFICIAL Y DRENAJE.

En el comportamiento de las escombreras, tienen gran importancia los efectos del agua.

Para evitar los efectos que los pequeños cauces de la escorrentía superficial, con escasa carga hidráulica por estar situados en zona de cabecera, sobre la superficie de asiento de la escombrera, se ha dotado a la escombrera de un drene central, formado por bloques de gran tamaño, que actúe como elemento filtrante.

Para la recogida de aguas de escorrentía, se dispondrán zanjas de captación que eviten la entrada de aguas a la escombrera.

En cuanto al sistema de drenaje, de importancia básica para garantizar una estabilidad adecuada de la escombrera, debido a la poca entidad de la vaguada ocupada, no se ha proyectado ningún conducto de drenaje, sino que se potenciará la filtración a través del cuerpo de la escombrera mediante un núcleo drenante formado por los bloques de mayor tamaño, que se ha formado por segregación de la granulometría del escombre de forma natural al realizarse el vertido.

El núcleo drenante de la escombrera será longitudinal por el eje de la vaguada ocupada. La anchura del filtro será de 5 m como mínimo. El material empleado en el filtro tendrá una granulometría tal que la proporción entre el tamaño máximo y el mínimo no supere 1,5. El peso mínimo de bloque utilizado será de 0,5 TN, lo que se consigue con la segregación del material con el vertido.

La construcción de este núcleo no implica ningún coste adicional al de vertido, por ser una operación que forma parte de las operaciones normales de la explotación, realizada con los equipos de trabajo de la cantera.

3.7.2 RODADURA DE PIEDRAS.

Con el fin de evitar la rodadura de piedras al final del talud de la escombrera, se ha construido una vaguada artificial de retención (intercepción) a lo largo del pie de la misma de dimensiones suficientemente probadas para detener la rodadura de rocas. Allí donde no sea posible esta operación, se construirá un piedraplén de dimensiones adecuadas para cumplir de forma eficaz esta función. Ver apartado 8.a)

3.7.3 ESTABILIDAD REQUERIDA Y ACTUACIONES RECOMENDADAS.

En concordancia con la clasificación del epígrafe anterior y siguiendo las recomendaciones de la referida guía, la estabilidad y actuaciones recomendadas para el depósito que nos ocupa, calificado como número INESTEC <300, clase de estabilidad I y riesgo de rotura inexistente serían:

- Reconocimiento básico del emplazamiento. Documentación básica
- Escasos ensayos de laboratorio
- Comprobación rutinaria de estabilidad, posiblemente usando ábacos
- Restricciones mínimas en la construcción
- Auscultación visual exclusivamente

Todos estos condicionantes son inferiores a lo recogido en el presente proyecto simplificado.

3.8 REUTILIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS DEPOSITADOS EN LA INSTALACIÓN.

Algunos de los estériles considerados también podrían reutilizarse para empleo en obras de construcción. Si durante la vida de la explotación (formación del depósito de residuos) fuera posible la reutilización, la única variación sería in mayor aprovechamiento del recurso minero y no representaría en el presente proyecto ninguna disminución del volumen total del depósito.

3.9 PLAN DE RESTAURACIÓN.

3.9.1 USO PREVISTO TRAS LA FINALIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN.

En la planificación de la restauración de toda la superficie afectada por la explotación minera se ha tenido en cuenta el uso de las diferentes parcelas implicadas, ya que después de finalizar la explotación de la Escombrera, se restaurarán respetando el uso inicial de las mismas. Considerando que las parcelas catastrales referidas tienen carácter privado, la restauración de la superficie afectada por la explotación se enfocará hacia este uso.

3.9.2 REMODELADO DEL TERRENO. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

No se prevé medidas de prevención paisajística durante la fase de explotación o construcción del depósito de residuos. Este hecho viene justificado por el reducido tamaño de la actuación, por lo aislado del emplazamiento, por la pequeña extensión de la cuenca visual y por el bajo potencial de observadores (ver Estudio de impacto visual en el estudio de Impacto Ambiental).

En la fase final se procederá a la restauración paisajística consistente principalmente en el aporte y extendido de la tierra vegetal y la revegetación del total de la superficie del depósito y sus zonas aledañas.

3.9.3 PROCESOS DE REVEGETACIÓN.

3.9.3.1 OBJETIVOS DE LA REVEGETACIÓN

El objetivo de la revegetación consiste en integrar en el medio natural las transformaciones que se llevarán a cabo en el terreno natural por la actuación de la escombrera. Los objetivos que se pretenden satisfacer son los siguientes:

- Mejorar las condiciones del medio físico.
- Reducir el impacto visual de los cambios realizados en la zona.
- Conseguir un elemento de enlace entre la actuación y el entorno natural.
- Mantener la cobertura vegetal en las zonas de erosión.
- Potenciación del acceso, contemplación y disfrute del paisaje desde el entorno próximo.
- Lograr un estado admisible de naturalidad, equiparable al estado que presentaba antes.
- Permitir el desarrollo paulatino de la diversidad biológica propia de la zona.
- Conseguir el efecto de integración paisajística de la zona alterada.

3.9.3.2 LABORES DE PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE A REVEGETAR Y EXTENDIDO POSTERIOR DE TIERRA VEGETAL.

En la fase final de la actividad de la escombrera se procederá a la restauración paisajística consistente principalmente en el aporte y extendido de la tierra vegetal y la revegetación del total de la superficie del depósito y sus zonas aledañas.

La tierra vegetal a utilizar en la preparación de la superficie a revegetar será procedente de la zona donde se pretende establecer la propia escombrera, de manera que antes de comenzar con el depósito del material en la misma, será necesaria una extracción de la tierra vegetal, así como su acopio temporal para la utilización en la restauración.

Existen diferentes tratamientos de restauración ambiental en función de la disposición, orientación y pendiente de la superficie tratada que se enumeran a continuación:

3.9.3.2.1 TRATAMIENTO DE PLATAFORMA

El tratamiento a realizar consistirá en la plantación de especies arbóreas, arbustivas y matorral de porte bajo.

Sobre la plataforma resultante se realizará un extendido de tierra vegetal con medios mecánicos o manuales de 35 cm espesor. Para ello se utilizará la tierra procedente de la montera retirada al inicio de los trabajos. Esto permitirá contar con una capa de suelo fértil y con la existencia de abundantes semillas naturales.

Realizado el extendido de tierra vegetal se realizará lo siguiente:

- Una labor de grado mediante dos pases cruzados con una grada de discos, evitando abrir en demasía la grada con objeto de no profundizar en exceso la labor. El primer pase se realizará siguiendo la línea de máxima pendiente para a continuación y sin excesiva demora, dar un pase en perpendicular al anterior según curvas de nivel.
- Subsolado mediante pase de ripper con fajas cada 3 m. en un subsolado de unos 40 cm de profundidad con fajas perpendiculares a la línea de máxima pendiente.

Una vez realizada la preparación del terreno se realizará la apertura de hoyos en estas zonas de fajas, a la densidad especificada posteriormente en el capítulo de siembras y plantaciones.

3.9.3.2.2 TRATAMIENTO DE BERMAS

El tratamiento a realizar consistirá en la plantación especies arbóreas, arbustivas y matorral de porte bajo.

Sobre las bermas resultantes, que se deben disponer en contra pendiente, se realizará un extendido de tierra vegetal con medios manuales de 35 cm de espesor (20+15). Para ello se utilizará la tierra procedente de la montera retirada al inicio de los trabajos. Esto permitirá contar con una capa de suelo fértil y con la existencia de abundantes semillas naturales.

Una vez realizada la preparación del terreno se realizará la apertura de hoyos a la densidad especificada posteriormente en el capítulo de siembras y plantaciones.

3.9.3.2.3 TRATAMIENTO DE TALUDES/TERRAPLENES EL TRATAMIENTO A REALIZAR CONSISTIRÁ EN LA PLANTACIÓN DE ESPECIES ARBUSTIVAS Y MATORRAL DE PORTE BAJO.

Sobre los taludes resultantes entre las bermas en el frente de la escombrera, que tendrán una pendiente máxima de 3H:2V, ajustada de manera que se permita la adecuada disposición de la tierra vegetal, se realizará un

extendido de la misma con medios manuales de 35 cm de espesor (20+15). Para ello se utilizará la tierra procedente de la montera retirada al inicio de los trabajos. Esto permitirá contar con una capa de suelo fértil y con la existencia de abundantes semillas naturales.

La plantación se realizará de forma manual abriendo banquetas dobles a contrapendiente de dimensiones 2 x 1 m dispuestas en el terreno a tresbolillo.

Una vez realizada la preparación del terreno se realizará la apertura de banquetas se ejecutará a la densidad especificada posteriormente en el capítulo de siembras y plantaciones.

3.9.3.2.4 TRATAMIENTO DE RED DE DRENAJE

El tratamiento consiste en el relleno de tierra vegetal con medios mecánicos utilizando la tierra procedente de la montera, retirada al inicio de la explotación y se proyecta la plantación de especies arbustivas.

El tratamiento se aplica sobre el entorno del futuro drenaje zonificando a 3 m. de cada margen del eje del canal principal de la red de drenaje.

Una vez realizada la preparación del terreno se realizará la apertura de hoyos a la densidad especificada posteriormente en el capítulo de siembras y plantaciones.

3.9.3.2.5 TRATAMIENTO DE PANTALLA VEGETAL EL TRATAMIENTO A REALIZAR CONSISTIRÁ EN LA PLANTACIÓN ESPECIES ARBÓREAS.

Sobre la base de las bermas resultantes, se procederá a la plantación directa de las especies sobre el terreno natural sobre la que se asienta la escombrera.

Una vez realizada la preparación del terreno se realizará la apertura de hoyos a la densidad especificada posteriormente en el capítulo de siembras y plantaciones.

3.10 PLANOS.

Entendemos que los planos aportados anteriormente para el Proyecto de Instalación de Residuos Mineros (escombrera) anexa a la explotación minera "LOS PINOS SUR", así como los aportados en los Proyectos de Explotación, Abandono y Restauración paisajística, son suficientes para este Anteproyecto de clausura, por lo que no se aportan planos adicionales.


3.11 CONCLUSIONES.

El presente documento técnico tiene carácter Básico, y en él se describen las medidas necesarias para la rehabilitación del terreno y que incluyen los aspectos técnicos que se prevean de utilidad para dicho cierre de la instalación de residuos mineros anexa a la explotación minera "PINOS SUR".

Que los datos técnicos constructivos, de gestión de residuos y de restauración están desarrollados en el Proyecto de Explotación, Anteproyecto de Abandono, Plan Restauración y el Estudio de Impacto Ambiental presentados y demás documentos de adecuación al 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.

Considerando los autores del presente Estudio Básico, que se da cumplimiento con el artículo 33.2 del R.D. 975/2009 de 12 de junio en cuanto al Estudio Básico de Cierre y Clausura de las Escombreras, sea tenido en cuenta el presente informe por la Autoridad Competente.

Macael, 25 de Junio de 2021

 <p>Firmado digitalmente por 52813744V RAFAEL CABALLERO (R: 873798910) Nombre de reconocimiento (DN): 2.5.4.13=Reg04015 / Hoja:AL-42386/Tomo:1618 / Folio:172/ Fecha:21/02/2014 / Inscripción:1, serialNumber=IDCES-528137 44V, givenName=RAFAEL, sn=CABALLERO ESCAMEZ, cn=52813744V RAFAEL CABALLERO (R: 873798910), 2.5.4.97=VATES-873798910, o=INGENISUR, S.L., c=ES Fecha: 2021.07.26 10:56:06 +02'00'</p>	<p>GUZMAN VERGILLO S MIGUEL ANGEL - 30476803 D</p> <p>Firmado digitalmente por GUZMAN VERGILLOS MIGUEL ANGEL - 30476803D Fecha: 2021.07.26 20:34:40 +02'00'</p>
<p>D. Rafael Caballero Escámez Ingeniero Técnico de Minas</p>	<p>D. Miguel A. Guzmán Vergillos Ingeniero Técnico de Minas</p>