

**PLAN DE RESTAURACIÓN
DE LA EXPLOTACIÓN MINERA
DE RECURSOS DE LA SECCIÓN A),
“PÁEZ”,
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA
(MÁLAGA)**



PETICIONARIO:


UTE GUAMAR Y ROFEZ PUERTO SECO ANTEQUERA 1 FASE



AGOSTO 2021



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 1/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

**PLAN DE RESTAURACIÓN
DE LA EXPLOTACIÓN MINERA
DE RECURSOS DE LA SECCIÓN A),
"PÁEZ",
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA
(MÁLAGA)**



PETICIONARIO:


UTE GUAMAR Y ROFEZ PUERTO SECO ANTEQUERA 1 FASE



AGOSTO 2021



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 2/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ÍNDICE:

**PARTE I: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO PREVISTO
PARA DESARROLLAR LAS LABORES MINERAS.**

- 1.- PETICIONARIO Y OBJETO DEL ESTUDIO.**
- 2.- IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL APROVECHAMIENTO MINERO.**
 - 2.1.- Antecedentes y localización.**
 - 2.2.- Superficies y accesos.**
 - 2.3.- Características básicas de la explotación.**
 - 2.3.1.- Sistema de explotación.**
 - 2.3.2.- Volumen de reservas, producción y destino de los productos.**
 - 2.3.3.- Arranque y tratamiento.**
 - 2.3.4.- Personal. Vida media de la cantera.**
 - 2.4.- Residuos, vertidos, emisiones, ruidos y vibraciones.**
- 3.- DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO Y SOCIOECONÓMICO.**
 - 3.1.- Propiedad, calificación y clasificación de los terrenos.**
 - 3.2.- Geología.**
 - 3.3.- Hidrogeología.**
 - 3.4.- Hidrología superficial.**
 - 3.5.- Edafología.**
 - 3.6.- Clima y bioclimatología.**
 - 3.7.- Flora.**
 - 3.8.- Fauna.**



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 3/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

3.9.- Usos y aprovechamientos.

3.10.- Medio socioeconómico.

3.11.- Patrimonio cultural.

3.12.- Variables ecofisiográficas.

3.13.- Paisaje.

4.- ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE RESTAURACIÓN.

5.- PROPUESTA DE APLICACIÓN DE MEDIDAS PROTECTORAS Y
CORRECTORAS.

**PARTE II: MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN
DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO POR LA EXPLOTACIÓN
DE LOS RECURSOS MINERALES.**

6.- SUPERFICIES DE REHABILITACIÓN.

7.- PROPUESTA DE USOS PARA LA REHABILITACIÓN.

8.- REMODELACIÓN DEL TERRENO.

9.- PROCESOS DE REVEGETACIÓN.

9.1.- Objetivos de la revegetación.

9.2.- Labores de preparación de las superficies a revegetar.


9.3.- Selección de especies para la revegetación.

9.4.- Metodologías de revegetación.

9.5.- Labores de mantenimiento de la revegetación.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 4/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

10.- OTRAS ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN.

10.1.- Corrección hídrica.

10.2.- Medidas para el fomento de la fauna.

11.- ANTEPROYECTO DE ABANDONO DEFINITIVO DE LABORES.

11.1.- Objeto.

11.2.- Reglamentación.

11.3.- Definición de las actuaciones.

**PARTE III: MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE
LOS SERVICIOS E INSTALACIONES ANEJOS A LA EXPLOTACIÓN
DE LOS RECURSOS MINERALES.**

**12.- DESMANTELAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LAS SUPERFICIES DE
TRATAMIENTO DEL MATERIAL.**

**13.- DESMANTELAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LAS SUPERFICIES DE
INSTALACIONES AUXILIARES.**

PARTE IV: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

14.- CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS.


15.- INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS.

16.- DESTINO DE LOS RESIDUOS.

17.- MANTENIMIENTO Y CONTROL DE LOS RESIDUOS MINEROS.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 5/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

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

18.- CALENDARIO DE EJECUCIÓN.

19.- COSTE ESTIMADO DE LOS TRABAJOS DE REHABILITACIÓN.

19.1.- Mediciones.

19.2.- Precios simples.

19.3.- Precios compuestos.

19.4.- Costes del Plan de Restauración.

PARTE VI: AUTORÍA.

20.- AUTORÍA DEL PLAN DE RESTAURACIÓN.


PARTE VII: PLANIMETRÍA Y DOCUMENTACIÓN.

21.- DOCUMENTACIÓN ADJUNTA.

- ***ESTUDIO HIDROLÓGICO – HIDRÁULICO DE UNA TORRENTERA PERTENECIENTE A LA CUENCA DEL ARROYO DE LAS TINAJAS, PRÓXIMO A LA CANTERA "PÁEZ". TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA (MÁLAGA). 2021.***
- ***ESTUDIO DE PÉRDIDA DE SUELO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA ECUACIÓN UNIVERSAL DE PÉRDIDAS DE SUELO (USLE). COMPARATIVA ENTRE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS TERRENOS DE LA CANTERA "PÁEZ" Y SU SITUACIÓN FUTURA UNA VEZ RESTAURADA. TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA (MÁLAGA).***



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 6/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

22.- PLANIMETRÍA.

<u>Plano nº</u>	<u>Designación</u>	<u>Escala</u>
1	Situación general de la explotación	1:100.000
2	Vista aérea	1:3.000
3	Topográfico y vista aérea	1:3.000
4	Topográfico	1:3.000
5	Topográfico de detalle estado actual	1:3.000
6	Zonas de la explotación	1:3.000
7	Inicio y dirección del frente de explotación. Accesos.	1:3000
8	Topográfico de detalle estado final (Apto restauración)	1:3.000
9	Desagües y corrección hídrica	1:3.000
10	Modelo de revegetación	1:3000

23.- DOCUMENTACIÓN GRÁFICA.

<u>Doc gráfica nº</u>	<u>Designación</u>
DG1	Vista panorámicas de la explotación (1)
DG2	Vista panorámicas de la explotación (2)
DG3	Vista panorámicas de la explotación (3)



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfnº: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 7 / 325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

PARTE I:

**DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO
PREVISTO PARA DESARROLLAR LAS LABORES MINERAS.**

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 8/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

1.- PETICIONARIO Y OBJETO DEL ESTUDIO.

Se redacta el presente Plan de Restauración a petición de la UTE GUAMAR Y ROFEZ PUERTO SECO ANTEQUERA 1 FASE.

UTE GUAMAR Y ROFEZ PUERTO SECO ANTEQUERA 1 FASE

C.I.F. U-05364724

Calle Puerto, 14, 3ª. 26016 Málaga

Telf: 952 22 23 96 / 664 65 92 00

Representante:

José Francisco Pedrosa Aguilar

D.N.I. 25.340.015-H

El Plan de Restauración tiene por objeto dar cumplimiento a lo especificado en 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 actividades mineras*, para la solicitada explotación de recursos mineros de la sección A), de la *Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas*, denominada R.S.A. "Páez", sita en el término municipal de Antequera (Málaga).



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 9/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

2.- IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL APROVECHAMIENTO MINERO.

2.1.- Antecedentes y localización.

La UTE GUAMAR Y ROFEZ PUERTO SECO ANTEQUERA 1 FASE, es arrendataria de las fincas rústicas nº 19.313 y 9.284 del Registro de la Propiedad de Antequera, situadas en el término municipal de Antequera, entre los parajes conocidos como Vega Alta y Cañaveralejo o Besana de Campillos.

Parte de estas fincas formaron parte del préstamo de materiales P-5 "Cañaveralejo", en el t. m. de Antequera, para la construcción de la plataforma de la línea AVE Antequera-Granada, tramo Nudo de Bobadilla (Antequera), Fase I.

La Autorización Ambiental Unificada del referido préstamo fue otorgada por Resolución, de fecha 27 de mayo de 2011, de la entonces Delegación Provincial de Málaga de la Consejería de Medio Ambiente.

Recientemente, la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio, a través de la Agencia Pública de Puertos de Andalucía (APPA), ha adjudicado a la UTE GUAMAR Y ROFEZ PUERTO SECO ANTEQUERA 1 FASE, el contrato para la ejecución de las obras de urbanización de la primera fase del Área Logística de Antequera (conocido como Puerto Seco de Antequera).

Demostradas las buenas características de los materiales litológicos existentes en las fincas rústicas anteriormente citadas, para la construcción de núcleos de terraplén, formación de explanadas y otras labores constructivas, es por lo que la UTE adjudicataria de las obras de urbanización de la primera fase del área Logística de Antequera decide localizar la solicitada explotación de recursos mineros de la sección A), "Páez", sobre terrenos estas fincas rústicas, parcialmente explotados en su día por los referidos préstamos.

Por tanto, la explotación minera RSA "Páez", en adelante denominada como cantera, se localiza en el término municipal de Antequera, en el paraje conocido como Vega Alta - Cañaveralejo/Besana de campillos, sobre las fincas rústicas nº 19.313 y 9.284 del Registro de la Propiedad de Antequera.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 10/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

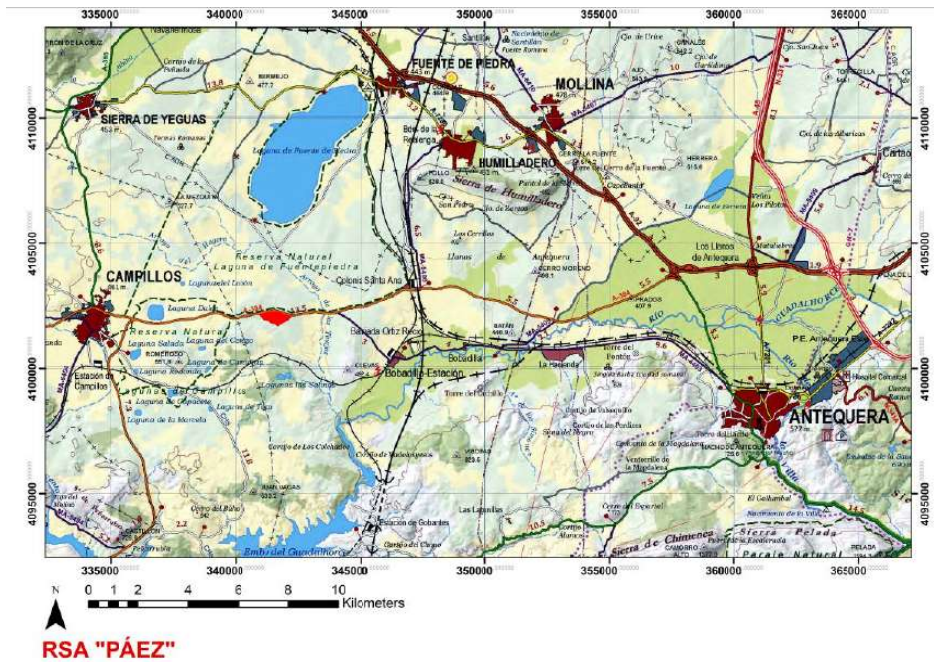


Ilustración 1: Localización.

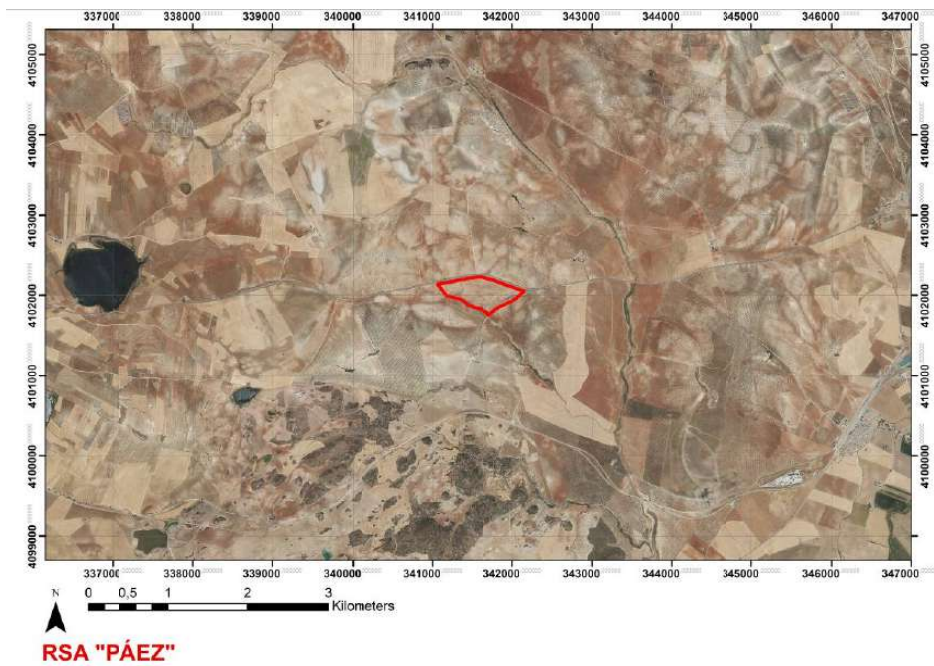


Ilustración 2: Detalle vista aérea de la localización.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfño: 952 070725 Web: mineramara.es

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 11/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

2.2.- Superficies y accesos.

La cantera tiene una superficie total de 277.663 m² (aprox. 27,77 has).

La superficie de cantera se ha dividido en zonas, según la naturaleza de los terrenos y las labores previstas de actuación para cada una de ellas:

ZONAS DE LA EXPLOTACIÓN MINERA

ZONAS	SUPERFICIE (m ²)
Extracción	210.547
Instalaciones	25.093
Seguridad	42.023
TOTAL CANTERA	277.663

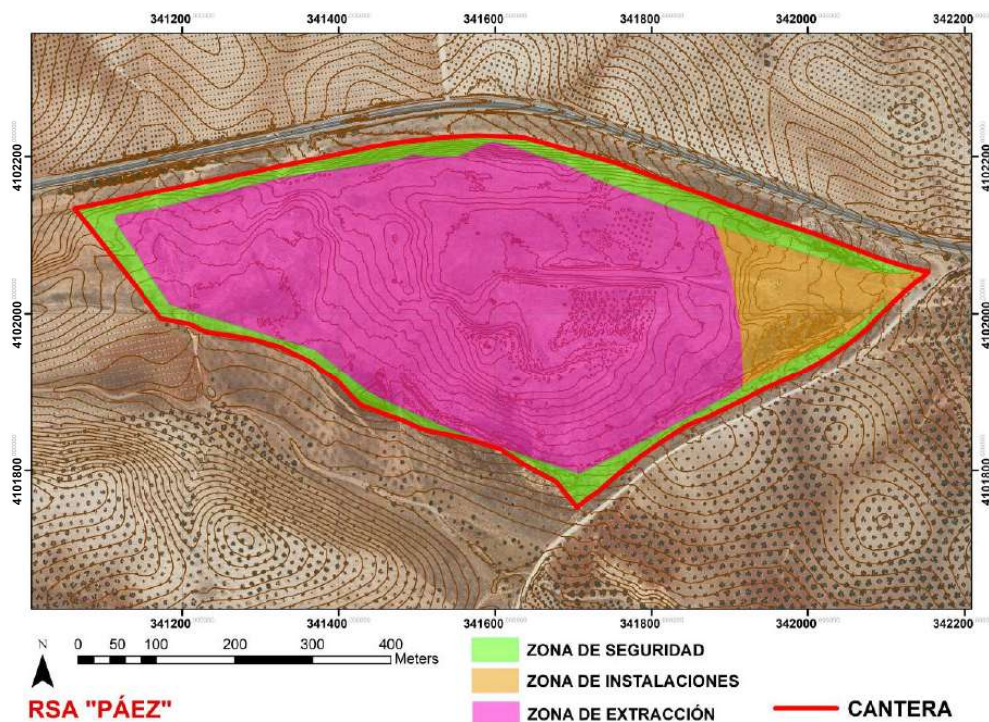


Ilustración 3: Zonas de la explotación.

La zona de extracción, con unas 21,05 has, es la zona donde se desarrollan las labores de extracción del material objeto del aprovechamiento minero. Además, permitirá el acopio de los materiales extraídos y de los suelos retirados, así como la circulación de vehículos de la explotación y para la expedición del material. Igualmente,



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es



en esta zona de ubicarán los equipos móviles de trituración y clasificación, puesto que éstos siguen el avance del frente de explotación.

En la zona de instalaciones, con unas 2,51 has, se habilitará una superficie aprox. de 3.000 m² (nivelación del terreno), donde se ubicará:

- 1 Caseta móvil comedor-vestuario
- 1 Inodoro químico portátil
- 1 Depósito de agua
- 1 Almacén de residuos peligrosos (20 m²)
- 1 Zona de aparcamiento
- ... otros equipos e instalaciones menores

En esta zona de instalaciones también podrá llevarse a cabo parte de los acopios de tierras para la restauración de los terrenos.




Ilustración 4: Detalle zona de instalaciones.

La zona de seguridad, con unas 4,20 has, permite garantizar la no afección a fincas colindantes, vías pecuarias de la zona y carretera A-384; así como el establecimiento de viales internos de comunicación para las fases de explotación y de restauración, y los drenajes para la escorrentía superficial.

La comunicación rodada con la cantera se realiza desde la carretera A-384, existiendo 2 accesos asfaltados a tal efecto (que ya fueron utilizadas en su día para el préstamo de materiales "PR-5" que fue llevado a cabo en esta zona). El enlace del



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfo: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 13/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

acceso-oeste con la A-384 se encuentra situado en el pk 11 y el enlace del acceso-este en el pk 114,9 de esta misma carretera.



Ilustración 5: Detalle acceso-oeste.



Ilustración 6: Detalle acceso-este.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfo: 952 070725 Web: mineramara.es


	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 14/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			



Ilustración 7: Detalle enlace acceso-oeste.



Ilustración 8: Detalle enlace acceso-este.

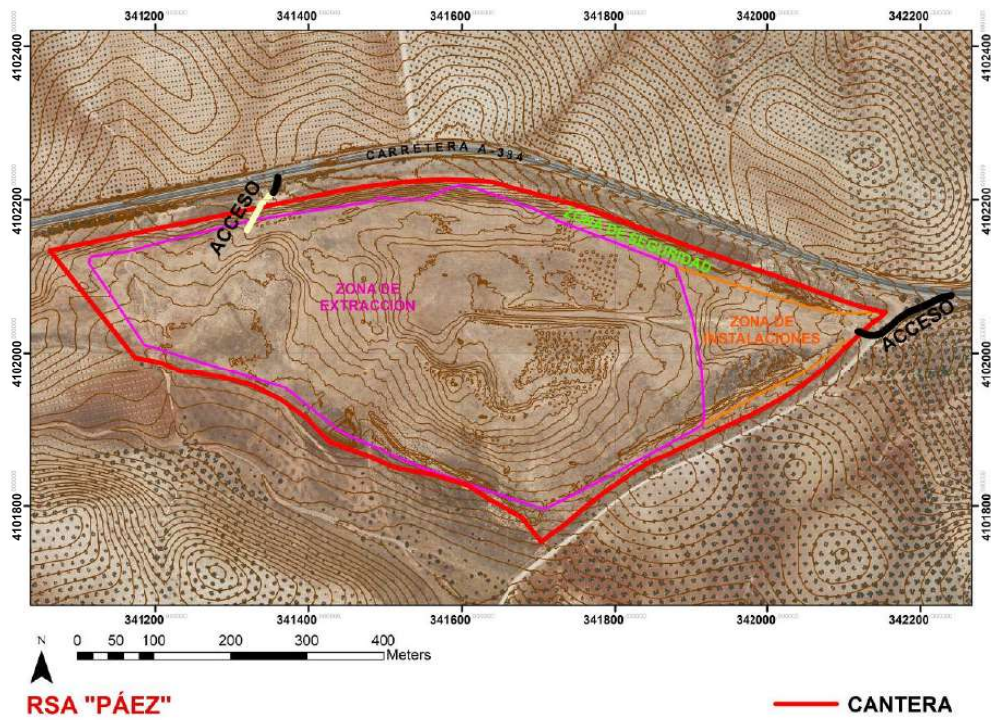



Ilustración 9: Accesos a la explotación.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 15/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2.3.- Características básicas de la explotación.

2.3.1.- Sistema de explotación.

La explotación del material se realizará a cielo abierto, por bancos de talud forzado y/o tongadas (como capas horizontales de material).

El material objeto del aprovechamiento minero lo constituyen las calcarenitas y las arenas bioclásticas existentes en la zona, que podrán ser extraídas mediante el empleo de medios mecánicos.

En principio, dada la naturaleza del material, no se considera necesario el uso de explosivos para su extracción.

En principio, para la producción media esperada, los trabajos de explotación se desarrollarán en horario diurno.

2.3.2.- Volumen de reservas, producción y destino de los productos.

Se estima un porcentaje de aprovechamiento del material extraído cercano al 100%.

Se estima un volumen de reservas del orden de los 722.000 m³.


La producción media máxima esperada es del orden de los 7.500 m³/día. Esta producción media podrá variar en función de las necesidades de producción y demanda los productos.

El destino principal de los productos será para la formación de núcleos de terraplén y explanadas en las obras de urbanización de la primera fase del Área Logística de Antequera (conocido como "Puerto Seco de Antequera").

El "Puerto Seco de Antequera" se localiza a poco más de 5 Km al oeste de la explotación minera, en las proximidades del núcleo de población de Bobadilla, siendo la carretera A-384 la principal vía de comunicación, permitiendo un correcto transporte de los productos de la explotación minera en su expedición.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 16/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2.3.3.- Arranque y tratamiento.

Para el arranque y el tratamiento del material será necesario el empleo de la siguiente maquinaria:

- 4 Retroexcavadoras
- 2 Camiones de transporte
- 2 Bulldozeres
- 1 Pala cargadora
- 1 Camión/tractor cuba para el riego
- 1 Vehículo todoterreno auxiliar
- 1 Equipo-móvil de trituración
- 1 Equipo-móvil de clasificación

Aproximadamente el 95% del material extraído (todo-uno) es cargado directamente sobre los camiones para su expedición. Una pequeña parte del material (aprox. un 5%) puede requerir el tratamiento mecánico, que se llevaría a cabo mediante el empleo de equipos móviles de trituración y de clasificación, que se situarán en la proximidad del frente de explotación. El material tratado será acopiado en la propia zona de extracción, para su posterior carga sobre los camiones de expedición.

Los camiones de expedición tendrán una carga media del orden de las 25 toneladas.

Los bancos de trabajo tendrán una altura media máxima de 5 m, pendientes medias de talud de 45° (1H:1V) y anchura mínima de plataformas de trabajo de 25 m.

Cuando se trabaje en tongadas, su espesor se establecerá en función de los equipos de excavación y carga, las características geotécnicas de cada área, las dimensiones de la capa litológica y las exigencias en la selección del material.

El modelo estructural de los terrenos para su configuración final (apto para restauración), estará formado por una gran explanación de pendiente media del orden del 0,4%, limitada parcialmente a sus flancos (principalmente al norte) por taludes de altura máxima en excavación de 14 m (16,5 m máximo si contamos los taludes preexistentes) y pendiente media máxima 1V:2H (aprox. 27°).



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 17/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

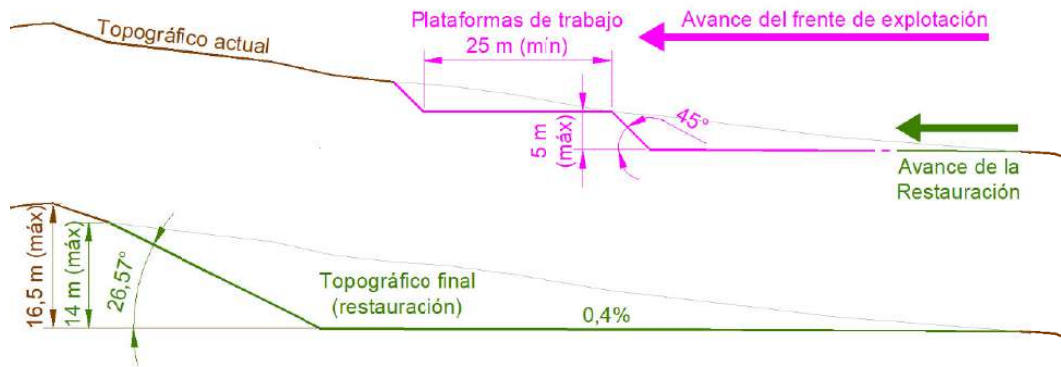


Ilustración 10: Modelo-tipo estructural en la extracción y en la restauración.

Existirá un único frente de explotación que avanzará desde el extremo más oriental de la zona de extracción hacia su sector más occidental (de este a oeste).

Tiene por cotas mínima y máxima, respectivamente: 447 y 462,5 msnm. La diferencia de cotas es de unos 15,5 m, por lo que el frente de explotación tendría un máximo de 3 plataformas de trabajo de unos 5 m de altura.

Análisis de estabilidad de los taludes de explotación y de restauración:

Para el análisis de la estabilidad de los taludes de la explotación, utilizamos el Método del Hoek y Bray (1974). Estos autores consideraron en su método la hipótesis de concentración de los esfuerzos normales en un único punto de la superficie de rotura.

La utilización de los ábacos de Hoek y Gray nos permiten calcular un valor aproximado del coeficiente de seguridad de un talud ante la rotura circular, en los que, además, se incluye la presencia de agua y la posible aparición de grietas de tracción.

El coeficiente de seguridad (F) que se obtiene, corresponde al círculo de rotura que da el mínimo valor del factor de seguridad para el talud homogéneo considerado.

Existen 5 ábacos para distintas posiciones del nivel freático. En nuestro caso, dada la naturaleza del material geológico, vamos a considerar los ábacos número 1 (talud seco) y número 3 (semisaturado de humedad, con salida de agua a 1/4 de la altura del talud).



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 18/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

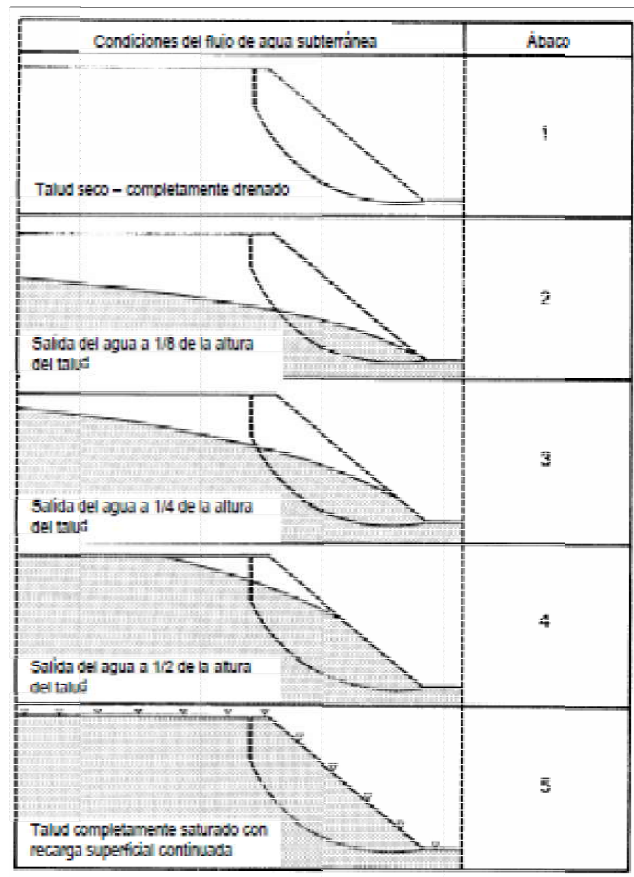


Ilustración 11: Número de ábaco en función de las distintas condiciones del flujo del agua subterránea.

En los ábacos:

C= Cohesión del terreno (Tn/m^2)

Y= Densidad del terreno (Tn/m^3)

Φ= Ángulo de rozamiento interno ($^{\circ}$)

H= Altura del talud (m)

Ángulo= Ángulo del talud ($^{\circ}$)



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 19/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



F= Factor de seguridad, siendo:

F<1= Talud inestable

F=1= Talud estable

F>1,5= Talud estable a largo plazo

Valores de cohesión para suelos y rocas (Robertson. 1971)

MATERIALES	C (Tn/m ²)
Tierra o material muy suelto	0,170
Tierra o material suelto	0,340
Tierra o material firme	0,880
Tierra o material compactados	2,2
Roca muy blanda	17
Roca blanda	56
Roca dura	170
Roca muy dura	560
Roca durísima	1.000

Para nuestro caso, aunque el material litológico corresponde con una roca muy blanda, siendo conservador, se toma el valor anterior:
Tierra o material compactados (C= 2,2 Tn/m²).

TIPO DE ROCA	ANGULOS DE ROZAMIENTO ψ (en grados)*		
	NO ALTERADA	GRIETA	RESIDUAL
Andesita	45	31- 35	28 - 30
Arenas silíceas	32 - 35	27 - 38	25 - 34
Basalto	48 - 50	47	-
Calizas	30 - 60	-	33 - 37
Creta	-	35 - 41	-
Esquisto	26 - 70	-	-
Grauvaca	45 - 50	-	-
Granito	50 - 64	-	31 - 33

* Angulo de rozamiento interno para rocas típicas y otros materiales (Hoek, 1970).

Para nuestro caso, consideramos el valor para las arenas no alteradas= 33,5 °.

$$Y_{media} = 2,06 \text{ Tn/m}^3$$



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfo: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 20/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



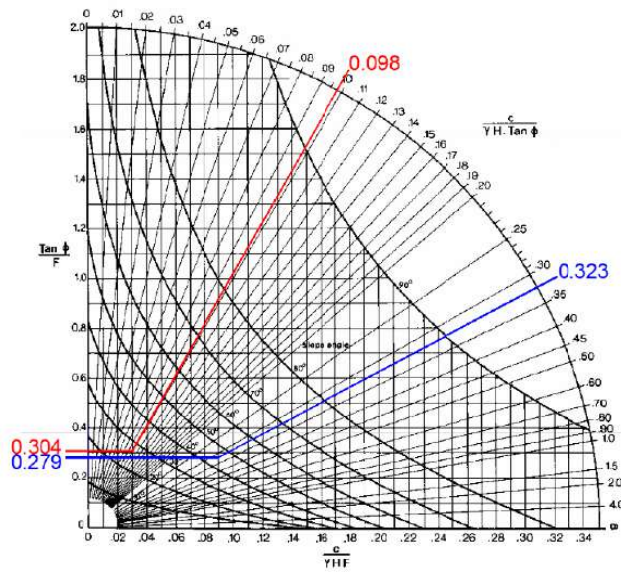


Ilustración 12: Análisis de estabilidad: talud seco
 (Ábaco nº 1 Hoek y Gray).

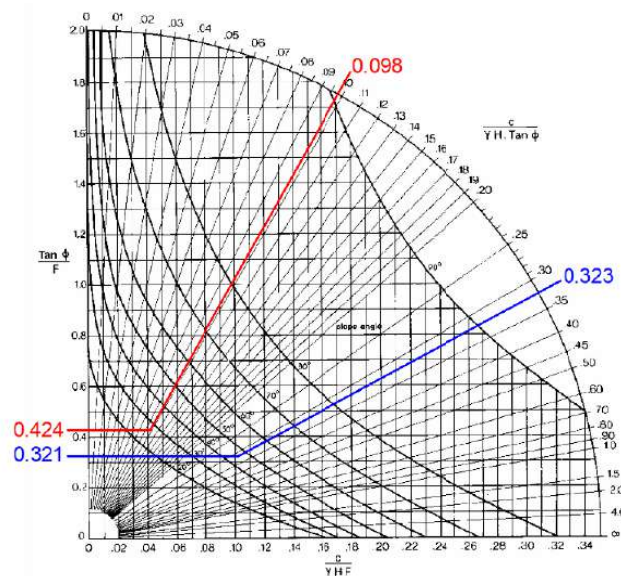


Ilustración 13: Análisis de estabilidad: talud semisaturado de agua
 (Ábaco nº 3 Hoek y Gray)



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 21/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Resultados del análisis de estabilidad

CONDICIONES DEL TALUD	FACTOR DE SEGURIDAD (F)
BANCO DE TRABAJO CON TALUD SECO	2,37
BANCO DE TRABAJO CON TALUD SEMISATURADO AGUA	2,06
TALUDES FINALES SECOS	2,18
TALUDES FINALES SEMISATURADOS AGUA	1,56

Por tanto, LOS TALUDES UTILIZADOS EN LAS LABORES DE EXTRACCIÓN ASÍ COMO LOS DE LA RESTAURACIÓN SON ESTABLES A LARGO PLAZO, para todas las condiciones analizadas ($F > 1,5$).

2.3.4.- Personal. Vida media de la explotación.

En principio, en función de los medios disponibles y de la producción esperada, la explotación minera contará con el siguiente personal:

- 1 Encargado de la explotación
- 6 Operarios de máquina
- 1 Peón
- 1 Director Facultativo

La explotación minera generará otros tantos puestos de trabajo indirectos, consecuencia de los transportes del material a sus puntos de destino.

Según la producción media esperada (7.500 m³/día.), se estima que la vida media de la explotación sería inferior a 1 año. En cualquier caso, la vida real de la cantera será hasta agotamiento del recurso.

Una vez finalizadas las labores de siembra y/o plantación de la restauración, se dispondrá un periodo de mantenimiento de la restauración de 2 años.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 22/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28

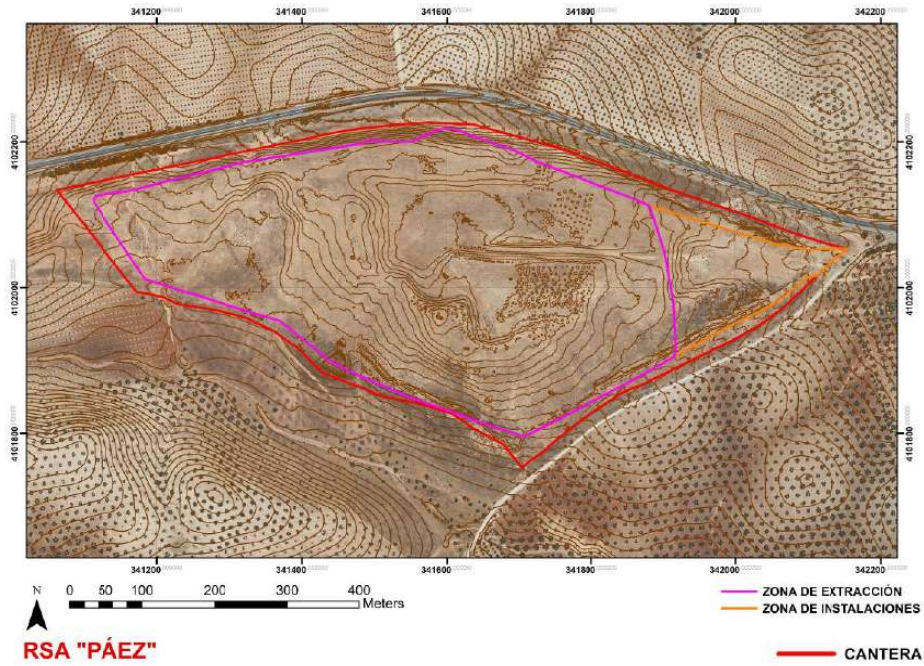


Ilustración 14: Topográfico actual (curvas de nivel equidistancia 1 m).

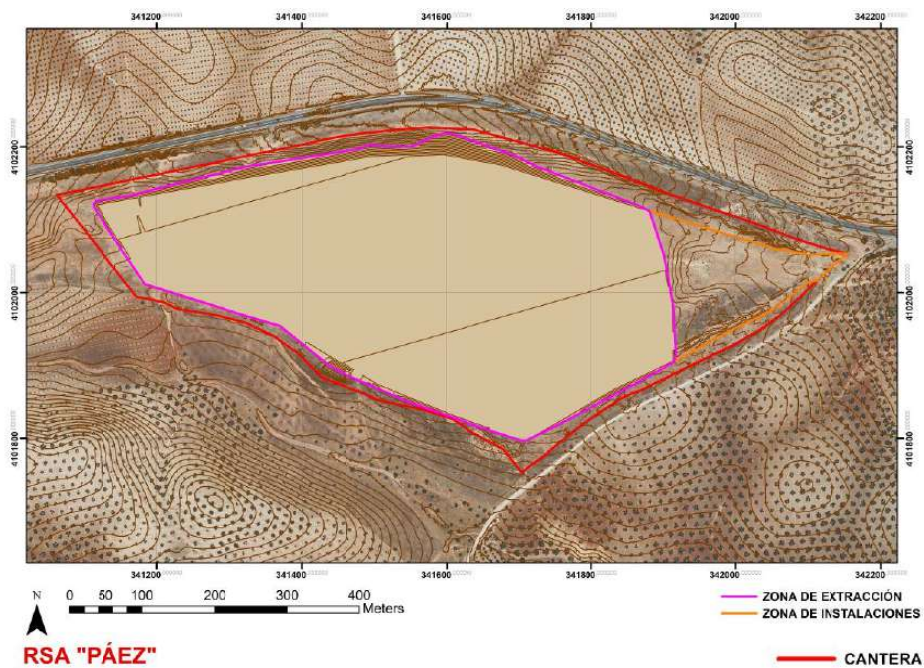


Ilustración 15: Topográfico final apto para restauración (curvas de nivel equidistancia 1 m).



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 23/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

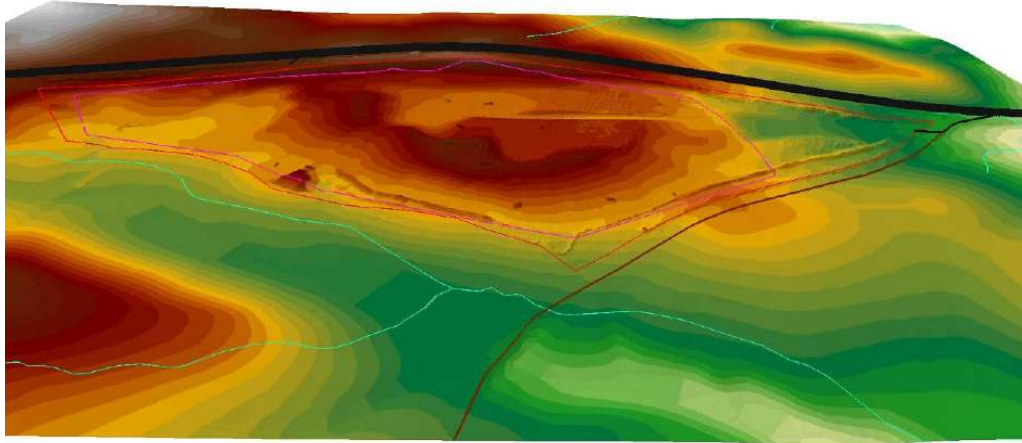


Ilustración 16: Modelo 3D. Vista S a N. Estado actual.

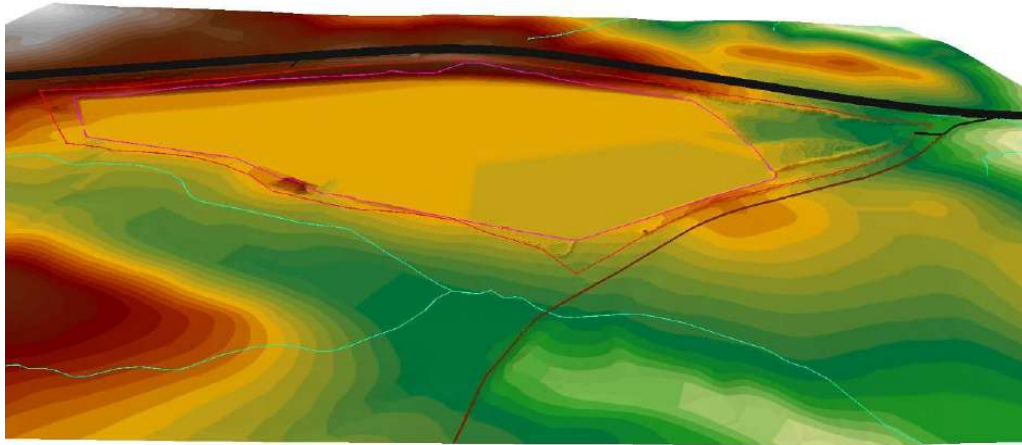



Ilustración 17: Modelo 3D. Vista S a N. Estado final (restauración).

Cantera / Zona de extracción / Carretera y accesos asfaltados / Caminos / Red hídrica principal



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfo: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 24/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

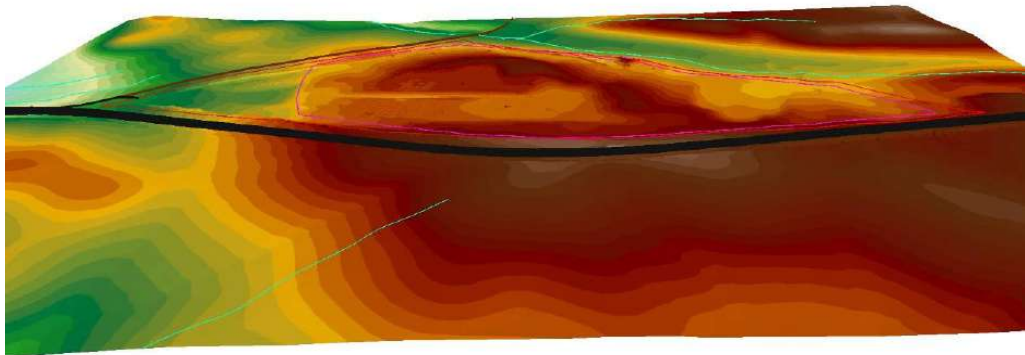


Ilustración 18: Modelo 3D. Vista N a S. Estado actual.

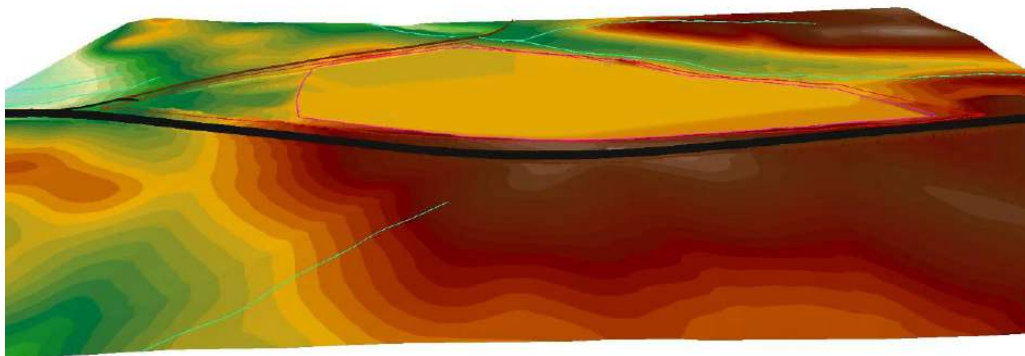



Ilustración 19: Modelo 3D. Vista N a S. Estado final (restauración).

Cantera / Zona de extracción / Carretera y accesos asfaltados / Caminos / Red hídrica principal



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfo: 952 070725 Web: mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 25/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

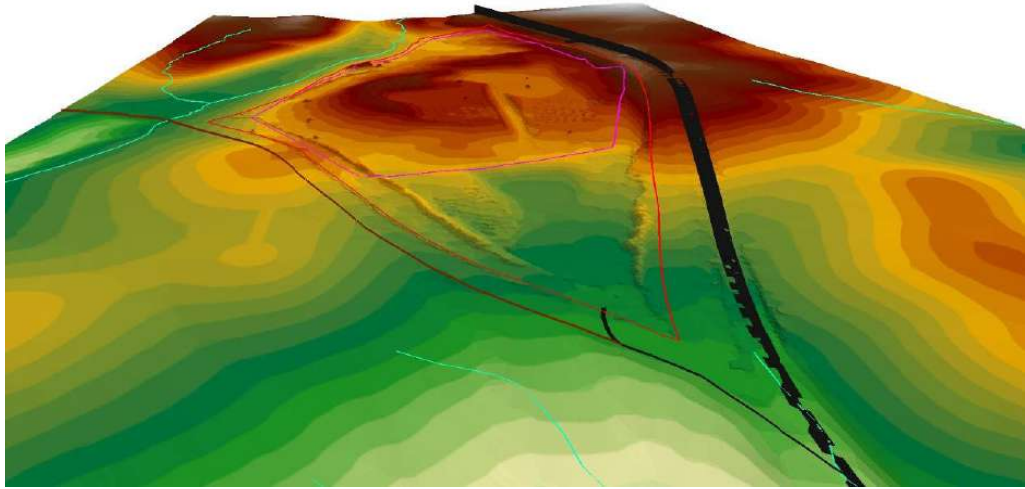


Ilustración 20: Modelo 3D. Vista E a O. Estado actual.

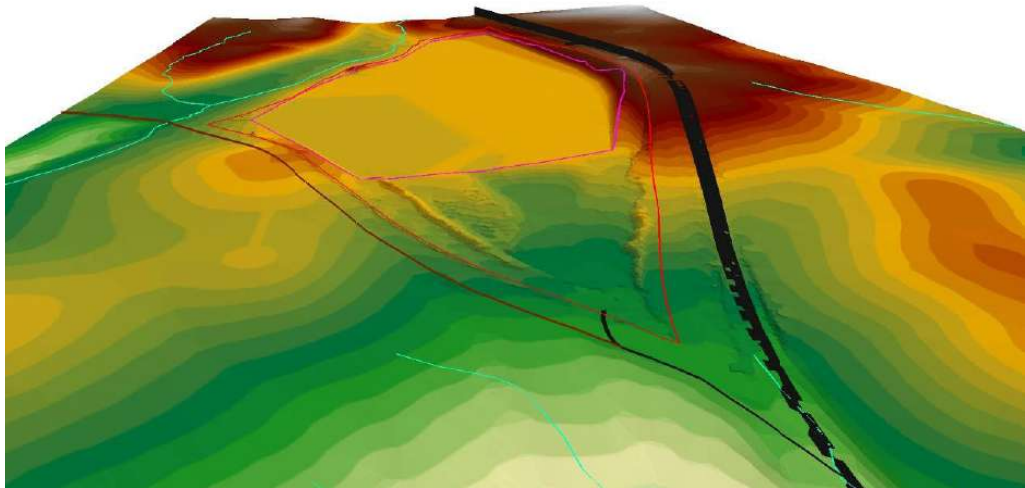



Ilustración 21: Modelo 3D. Vista E a O. Estado final (restauración).

Cantera / Zona de extracción / Carretera y accesos asfaltados / Caminos / Red hídrica principal



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 26/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

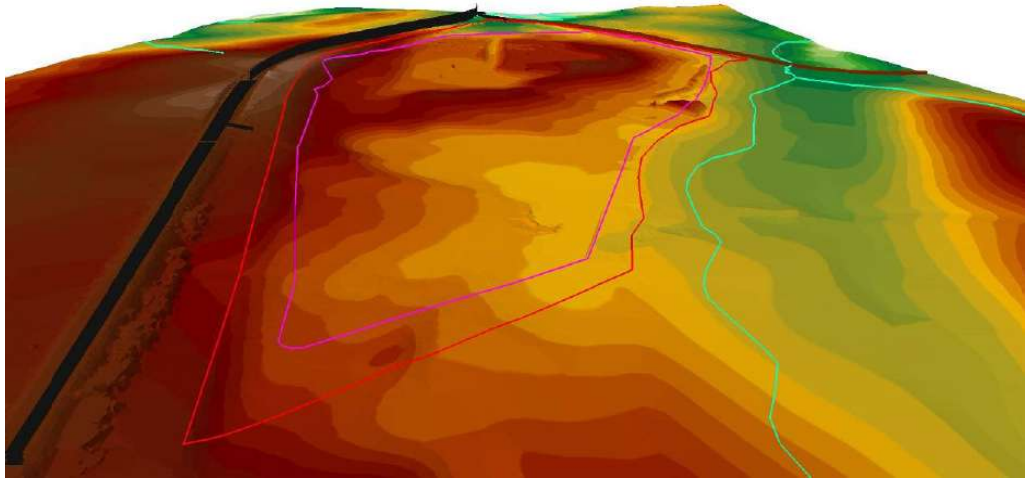


Ilustración 22: Modelo 3D. Vista O a E. Estado actual.

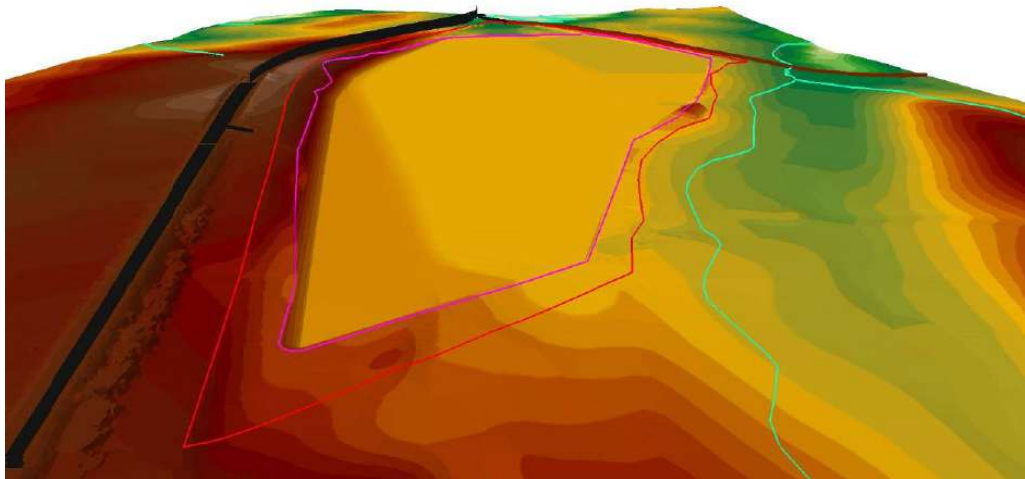



Ilustración 23: Modelo 3D. Vista O a E. Estado final (restauración).

Cantera / Zona de extracción / Carretera y accesos asfaltados / Caminos / Red hídrica principal



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 27/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2.4.- Residuos, vertidos, emisiones, ruidos y vibraciones.

El porcentaje de aprovechamiento del material extraído es cercano al 100%, por lo que no será necesaria la formación de ningún tipo de escombreras. En cualquier caso, los posibles rechazos de material, dada su naturaleza inerte, podrán ser reutilizados como sub-base para las labores de restauración.

Como actividades previas a la extracción del material objeto del aprovechamiento minero, será necesaria la retirada de sus cubiertas edáficas y vegetal. Dada la escasa cobertura y tipo de vegetación existente, ambas labores de retirada pueden llevarse a cabo de manera conjunta. Los restos vegetales que se incorporan al suelo retirado permite mejorar su estructura y composición (abono en verde) y favorecer la dispersión de sus semillas y propágulos (tubérculos, rizomas, ..), lo cual beneficia las labores de revegetación.

El suelo retirado, junto con los restos vegetales, es acopiado convenientemente para su reutilización en las labores de restauración.

Las emisiones de polvo, gases y ruidos, tienen su principal origen en el uso de vehículos y maquinaria para las labores de extracción, tratamiento mecánico, restauración y los transportes del material.

Dada la naturaleza litológica del material extraído, las emisiones de polvo a la atmósfera se consideran moderadas.

Los aceites, grasas, baterías y otros tipos de residuos peligrosos serán convenientemente retirados y gestionados por empresas autorizadas. La explotación contará con un almacén convenientemente habilitado para este tipo de residuos.

Los residuos asimilables a urbanos son recogidos y depositados adecuadamente para su transporte a planta de R.S.U.

Otros posibles residuos, según tipología, son igualmente gestionados por empresas autorizadas.

Por tanto, la explotación minera no genera vertidos al medio.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 28/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

3.- DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO Y SOCIOECONÓMICO.

3.1.- Propiedad, calificación y clasificación de los terrenos.

Los terrenos de la explotación se encuentran sobre fincas de titularidad privada, ocupando parte de sus superficies.

Las fincas se encuentran registradas con los números 19.313 y 9.284 (tomo 1.357, libro 843, folios 144 y 146 respectivamente) del Registro de la Propiedad de Antequera.

El promotor de la explotación cuenta con contrato de arrendamiento de los terrenos para poder ejecutar la actividad minera sobre los mismos.

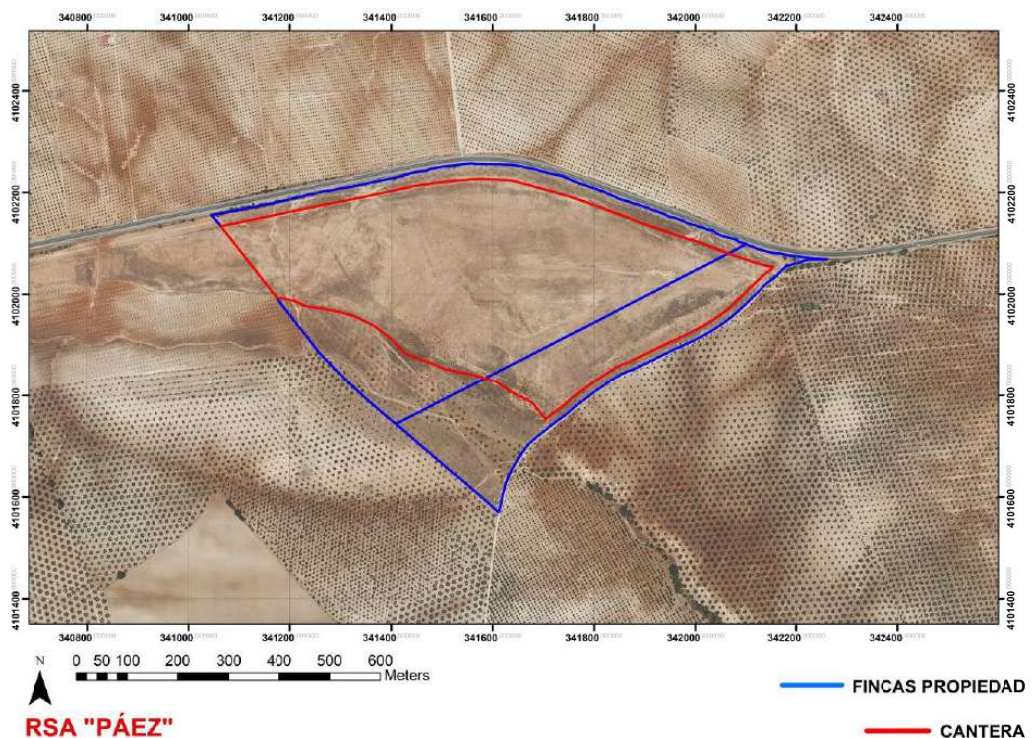


Ilustración 24: Fincas propiedad y superficie de la explotación.

Consultado el *plano P.A-22 de Clasificación del Suelo*, del PGOU. del municipio de Antequera, los terrenos de la explotación se encuentran situados sobre terrenos clasificados como *Suelo No urbanizable de Carácter Rural (SNU-R)*.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 29/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Consultado el Artículo. 8.3.1.- Suelo no urbanizable natural o rural (SNU-R), del Capítulo 3 Normas Particulares del Suelo No Urbanizable de Carácter Natural o Rural, Tomo III. Normativa Urbanística, del PGOU, las canteras quedan incluidas dentro del grupo de actividades permitidas 1.e).

Consultado el Artículo. 8.2.6.- Instalaciones y actividades de carácter especial. Canteras y vertederos, del Capítulo 2 Tipos de Actuaciones en Suelo No Urbanizable, Tomo III. Normativa Urbanística, del PGOU, la explotación minera cumple con la distancia mínima exigible de separación respecto de núcleos de población (más de 2 Km) y edificaciones residenciales (más de 500 m).

Consultada la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA), la explotación minera no afecta a espacio alguno. Los Espacios naturales protegidos más cercanos son las Reservas Naturales, Zonas Especiales de Conservación (ZEC), Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y Sitios Ramsar, "Laguna de Fuente de Piedra" y Lagunas de Campillos", situadas a más de 45 m y 1,27 Km respecto del límite más cercano de sus respectivas zonas de protección de la Reserva Natural.

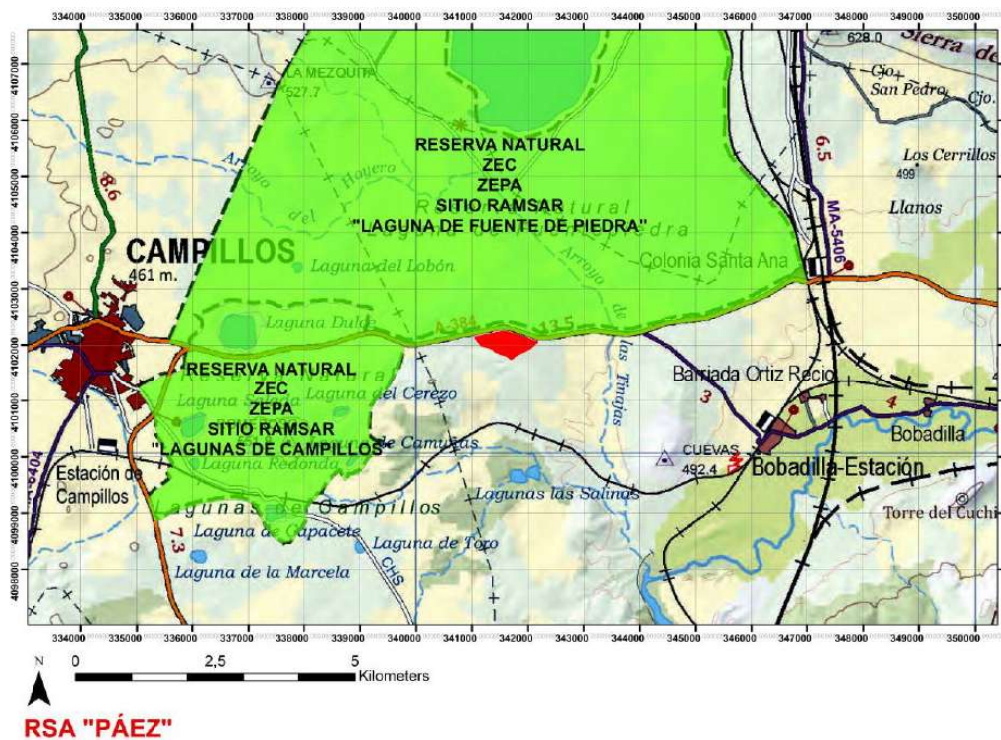


Ilustración 25: Situación de la explotación respecto de espacios naturales protegidos de la RENPA.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 30/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Consultadas las Vías Pecuarias del término municipal de Antequera, la explotación minera no afectaría a vía pecuaria alguna, siendo las más cercanas la "Cañada Real de Ronda a Granada" y el "Cordel de Campillos a Antequera", que limitarían con la explotación.

Como trazado más probable de estas vías pecuarias, dado que no se encuentran deslindadas, se ha considerado la carretera A-348 para la cañada real y el camino que conduce al Cortijo de Cañaveralejo para el cordel, tomando el eje de estas vías de comunicación como referencia para determinar el ancho legal de las vías pecuarias, que es de 75 m para la cañada y de 37,5 m para el cordel.

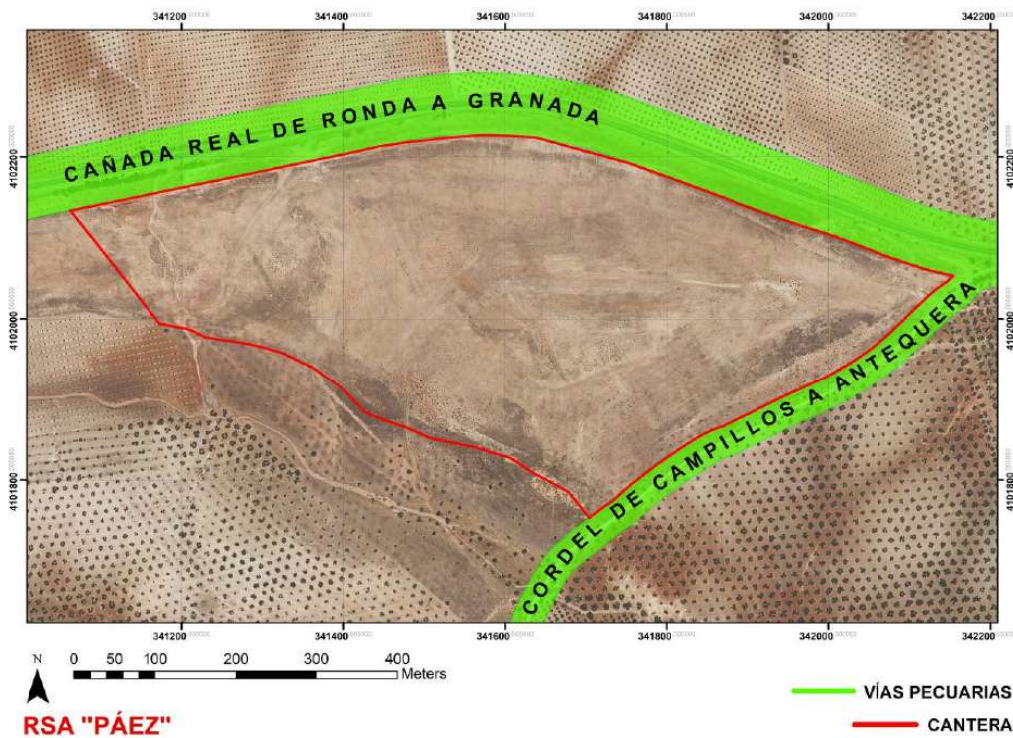


Ilustración 26: Situación de la explotación respecto de Vías Pecuarias de su entorno.

La explotación minera no afecta a Montes Públicos Catalogados de Andalucía ni se encuentra sobre figura de protección alguna del Plan Especial de Protección del Medio Físico de la Provincia de Málaga.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 31/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



3.2.- Geología.

Consultado el *Mapa Geológico de España, Serie MAGNA 50000, hoja 1023 - Antequera*, la cantera se encontraría sobre materiales de edad Terciario, constituidos por arenas, areniscas bioclásticas, conglomerados y margas grises.

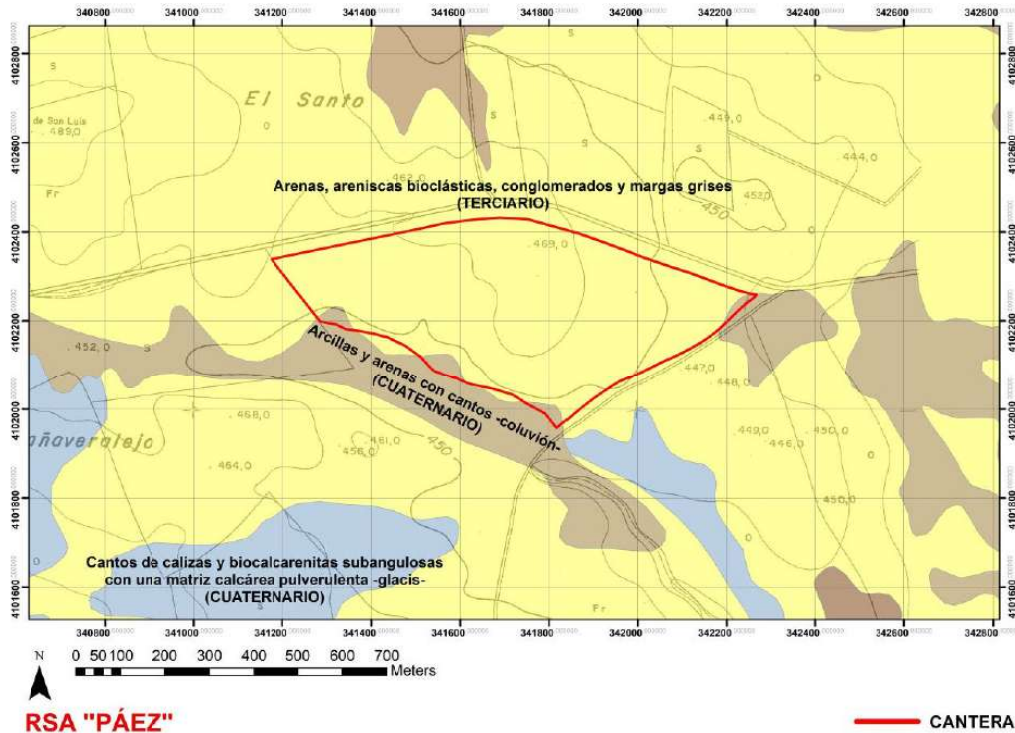


Ilustración 27: Geología (traspuesto de MAGNA 50000)

Prospecciones más recientes realizadas sobre los terrenos de la explotación y su entorno inmediato, revelan la presencia de biocalcarenitas y arenas bioclásticas, materiales cuyo aprovechamiento constituyen el objeto de la explotación minera.

Ensayos de laboratorio realizados sobre estos materiales pone de manifiesto que se trata de arenas arcillosas y arenas limosas, puntualmente gravas limosas, con un porcentaje de finos entre el 9% y el 38%, sin plasticidad o con un índice de plasticidad máximo del 11%.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfño: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 32/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Presentan una densidad máxima en ensayo Próctor Modificado que oscila entre 2,01 y 2,13 g/cm³, con un índice CBR (95% PM) entre 15,8 y 75,5, y un hinchamiento entre 0 y 0,7%.

El contenido en materia orgánica es inferior al 0,12%. El contenido de sales solubles es inferior al 0,15%, y el contenido en sulfatos es nulo.

Ensayos de laboratorio de muestreos realizados en abril de 2021, sobre los terrenos de la explotación, para el control de calidad del *Proyecto de Urbanización del Área Logística de Antequera - 1 Fase*, para la idoneidad de suelos, califican los materiales como: Suelo Seleccionado (45,5% de los muestreos), Suelo Adecuado (22,2% de los muestreos) y Suelo Tolerable (33,3% de los muestreos).

La densidad media de los materiales es de 2,06 Tn/m³.

Las reservas de material se estiman del orden de los 722.000 m³.


El porcentaje estimado de aprovechamiento de estos materiales por la explotación es cercano al 100%.



Ilustración 28: Detalle de los materiales objeto del aprovechamiento minero.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfo: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 33/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

3.3.- Hidrogeología.

Consultado *Masas de Agua Subterránea en Andalucía* (Agencia Andaluza del Agua), la explotación minera se localiza sobre la masa de agua subterránea código 060.033 "Llanos de Antequera-Vega de Archidona", perteneciente a la Cuenca Mediterránea Andaluza.

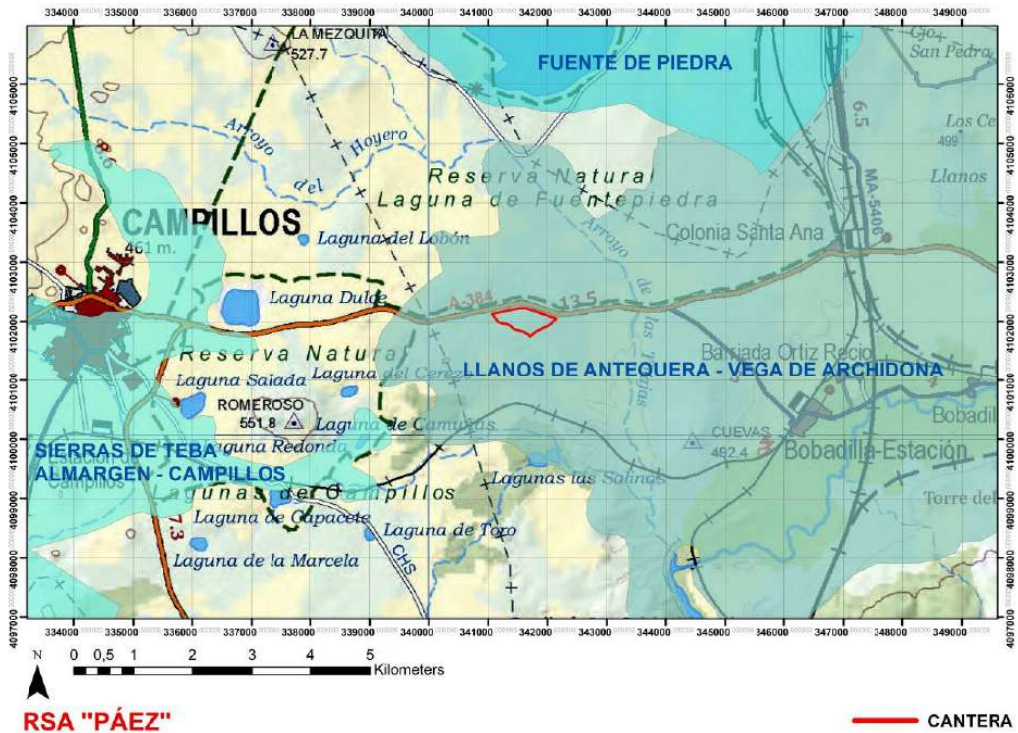


Ilustración 29: Masas de agua subterránea (Nombre).

Consultados: "Adenda. Trabajos necesarios para la mejora del conocimiento y protección contra la contaminación y el deterioro del estado de las masas de agua subterránea de las demarcaciones hidrográficas andaluzas de carácter intracomunitario, conforme a lo establecido en las Directivas 2000/60/CE y 2006/118/CE" y "Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas. Ciclo de Planificación Hidrológica 2015-2021", entendemos:

- Esta masa de agua es de tipo detrítico (mixto), con una superficie de 374,4 Km². La infiltración de la lluvia es de 23,6 (hm³), con una recarga media de 63,03 mm.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 34/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



- Está formada por cuatro acuíferos: Llanos de Antequera, Llanos de Archidona, Acuífero de la Magdalena y Sierra de Humilladero.

- El único humedal que podría considerarse dependiente de esta masa de agua subterránea es la Laguna de Herrera, situada a unos 9 Km al norte de Antequera.

Consultadas las prospecciones geológicas realizadas para el *Proyecto P-5 "Cañaveralejo" (T.M. de Antequera). Proyecto Técnico del Préstamo y estudio de Impacto Ambiental*, de fecha octubre de 2010, que fue ejecutado sobre una ubicación coincidente con los terrenos de la explotación minera que nos ocupa, podemos entender que, de las 8 prospecciones realizadas, únicamente en el sondeo de reconocimiento SP-1 se detectó agua a 7,35 m de profundidad. Tras completar esta prospección, de 10 m de profundidad total, se realizó el achique del agua hasta dejarlo seco, así como un posterior seguimiento del nivel freático, sin que se hubiese detectado posteriormente presencia de agua.

Prospectados recientemente los terrenos, así como su entorno inmediato, no se observan afloramientos de agua alguno.

En base a las características hidrogeológicas de la zona, así como de las prospecciones y observaciones realizadas sobre los terrenos y la escasa potencia de la explotación minera, se estima que el nivel freático de la zona se encuentra a mayor profundidad que la cota base de extracción.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 35/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

3.4.- Hidrología superficial.

La explotación minera se encuentra sobre la cuenca de un pequeño arroyo innominado tributario del Arroyo de las Tinajas. El Arroyo de las Tinajas es tributario del Río Guadalhorce.

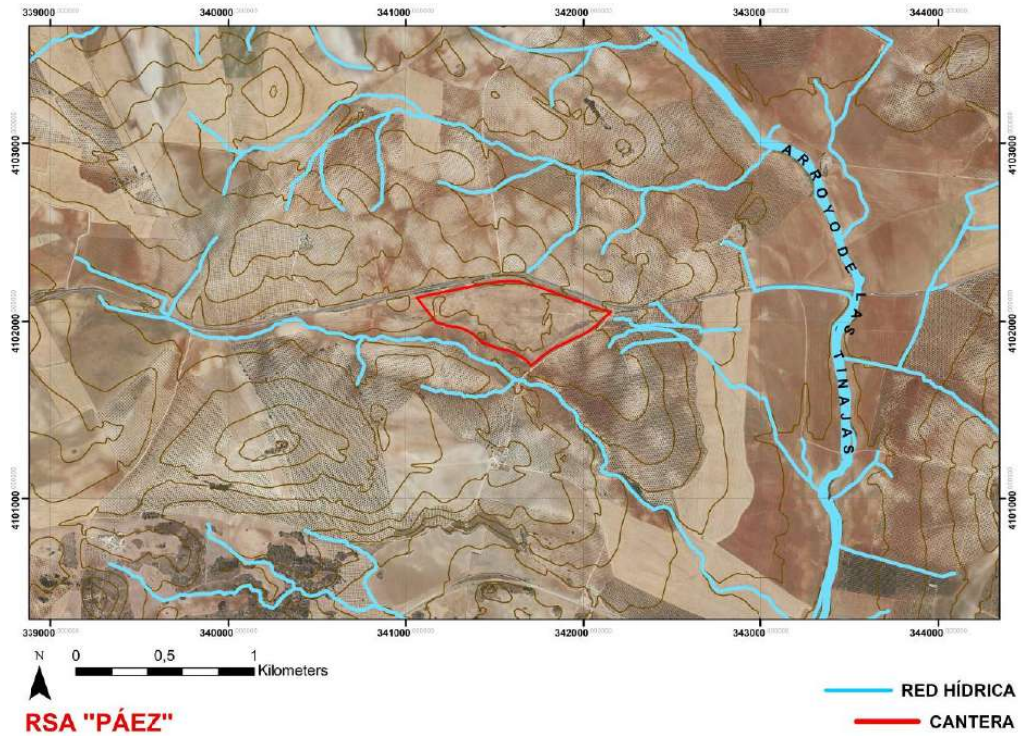



Ilustración 30: Situación respecto red hídrica.

La totalidad de las aguas de precipitación de la explotación drenan, pues, hacia la cuenca del Río Guadalhorce.

En ningún caso existe posibilidad de afección a los complejos endorréicos de Fuente de Piedra o Lagunas de Campillos, localizados a más de 3 Km de distancia, respectivamente al norte y oeste, de los límites de la explotación.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 36/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

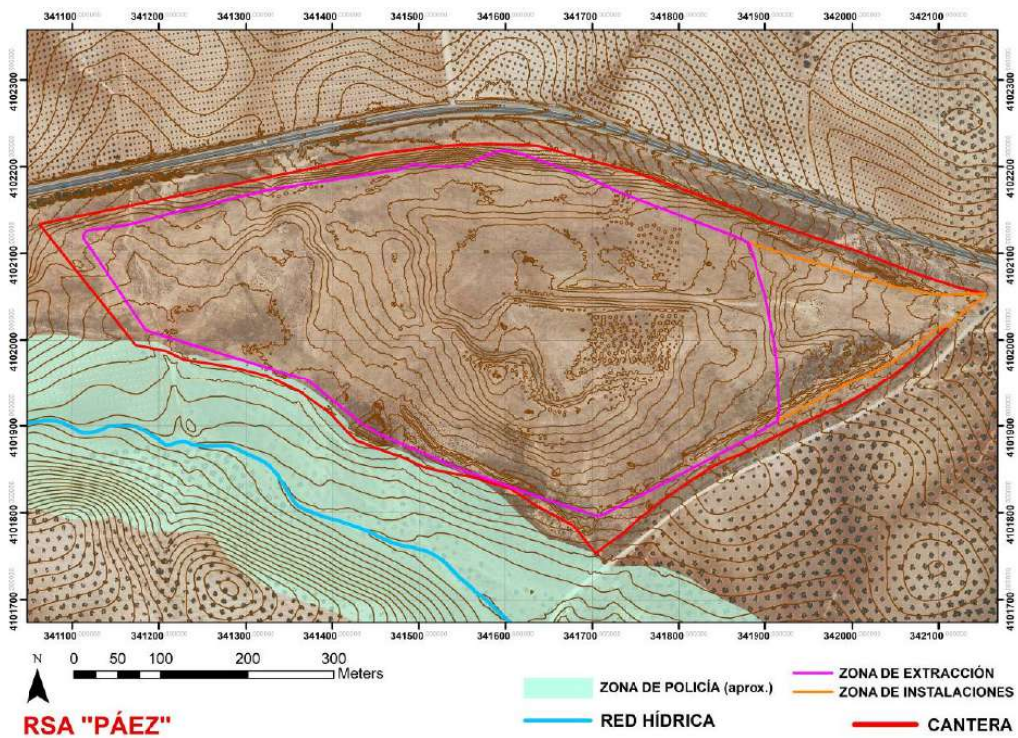


Ilustración 31: Detalle red hídrica.

A una escala de mayor detalle, el cauce del referido arroyo innominado se encuentra situado aproximadamente a más de 100 m del límite meridional de la zona de extracción, por lo que se entiende que las labores extractivas no afectarían la zona de policía de este cauce.

Se adjunta en el pto. 21, *Estudio Hidrológico – Hidráulico de una torrentera perteneciente a la cuenca del Arroyo de las Tinajas, próximo a la cantera "Páez". Término municipal de Antequera (Málaga)*. Visto este estudio, se entiende que las láminas de inundación de este arroyo innominado, estimadas para periodos de retorno de 10, 100 y 500 años, no afectan en ningún momento los terrenos de la explotación.

La mayor parte de la escorrentía superficial de los terrenos de la explotación proceden de la misma superficie de cantera. La escorrentía se realiza fundamentalmente de manera difusa, hacia el cauce de referido arroyo innominado. Una pequeña parte de la escorrentía confluye en una pequeña torrentera que recorre el sector occidental de la explotación, de norte a sur, y que es tributaria de este mismo arroyo (se concibe su canalización).



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 37/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



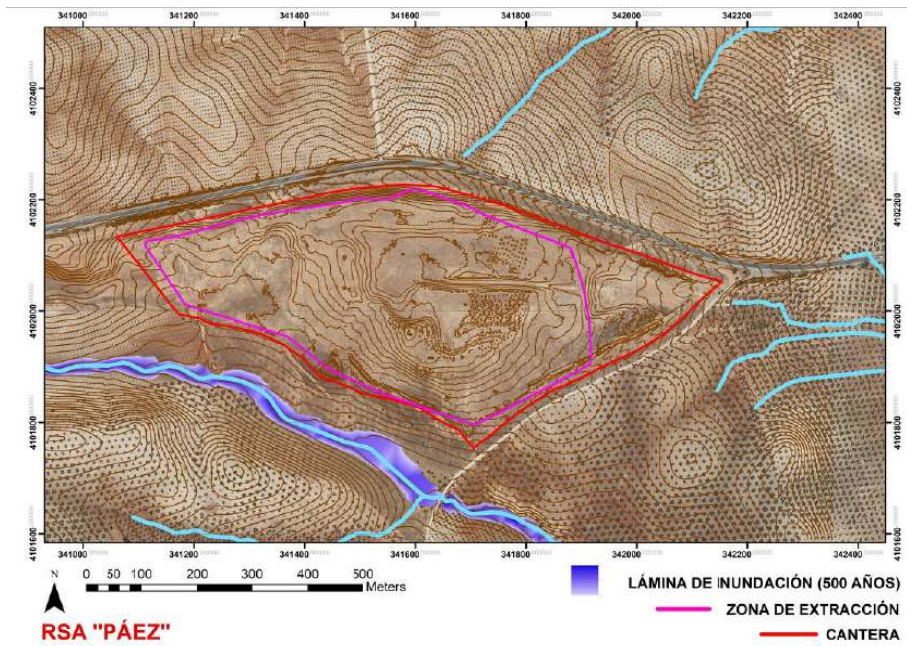


Ilustración 32: Detalle lámina de inundación del arroyo innominado para un periodo de retorno de 500 años (tomado de estudio hidrológico-hidráulico referido).

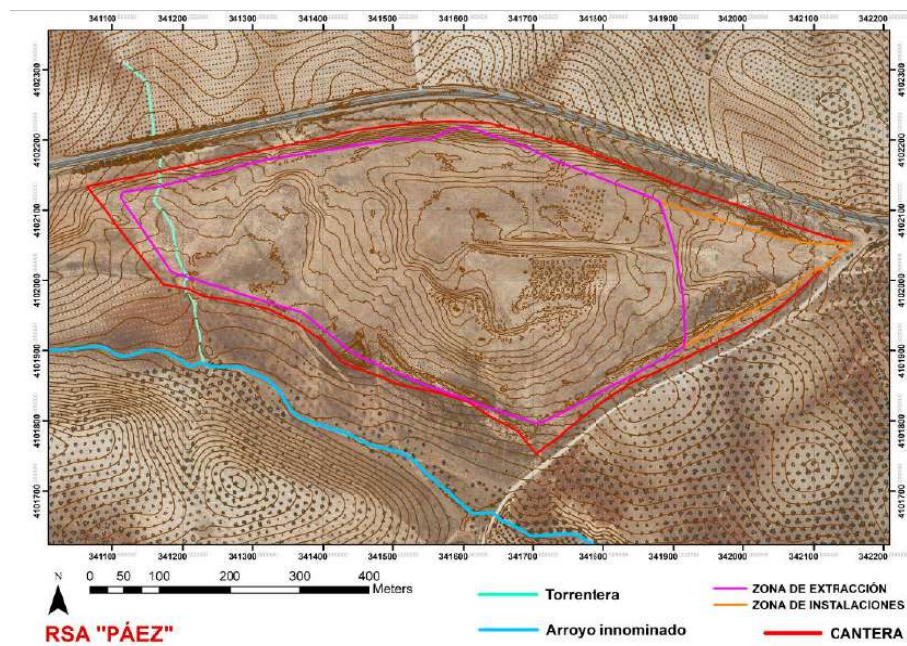



Ilustración 33: Detalle localización torrentera afectada.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 38/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

3.5.- Edafología.

Consultado el *Mapa de Suelos de Andalucía* (Consejería de Agricultura y CSIC. 1989. E 1:400.000), la explotación minera se encuentra situada sobre la unidad litológica nº 58. Esta unidad está formada por luvisoles cálcicos, cambisoles cálcicos, luvisoles crómicos y regosoles calcáreos.

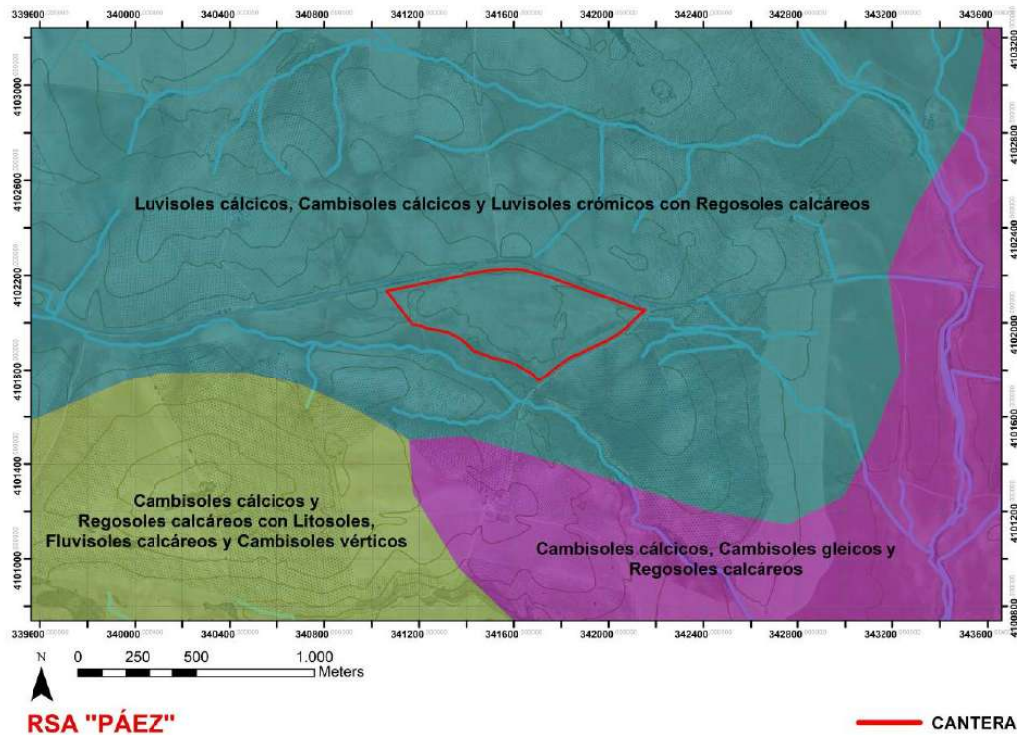


Ilustración 34: Unidades edafológicas.

Los luvisoles son suelos que tienen un horizonte B árgico, normalmente subsuperficial y con un grado de saturación en bases del 50%, o más, y con una capacidad de intercambio catiónico de, al menor, 24 cmol/Kg de arcilla. Tienen perfil de tipo A, B_tC o AB_tR, con un horizonte árgico (horizonte B_t) de color pardo, pardo rojizo o rojo, con textura arcillosa a francoarcillosa y reacción ligeramente ácida, neutra o ligeramente alcalina.

En el entorno de la explotación, los luvisoles, cálcicos o crómicos, se encuentran en zonas llanas y suavemente onduladas de terrazas fluviales, lomas, bordes de elevaciones, etc., constituidas por sedimentos aluviales, calizas arenosas, areniscas calizas, conglomerados, etc. Son suelos pardo rojizos y rojos, sobre materiales calizos



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 39/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



más o menos consolidados, constituidos principalmente por calizas, dolomías, calcarenitas y conglomerados. En áreas alomadas se asocia con cambisoles cálcicos y regosoles calcáreos.

Los cambisoles cálcicos son suelos que tienen un horizonte A ócrico y son calizos al menos entre 20 y 50 cm de profundidad.


Los regosoles calcáreos son suelos sobre materiales no consolidados, de textura media, bien drenados, de perfil no diferenciado, en los que sólo pueden apreciarse una mínima expresión de horizontes de diagnóstico, excepto las características del ócrico o las propiedades de una superficie yérmica.

Prospectados los terrenos de la explotación, se estima una potencia media edáfica del orden de los 20 cm, formada por suelos removidos (no existen horizontes diferenciales) instalados sobre los terrenos durante las labores de restauración del proyecto de préstamo de materiales ejecutado sobre los mismos (Préstamo PR-5 "Cañaveralejo"). Se entiende que proceden, fundamentalmente, de luvisoles cálcicos y crómicos existentes en la zona, acopiados para las labores de restauración, dada su textura, estructura, así como el intenso color rojizo que presentan.



Ilustración 35: Detalle suelos de los terrenos de la explotación.



JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 40/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

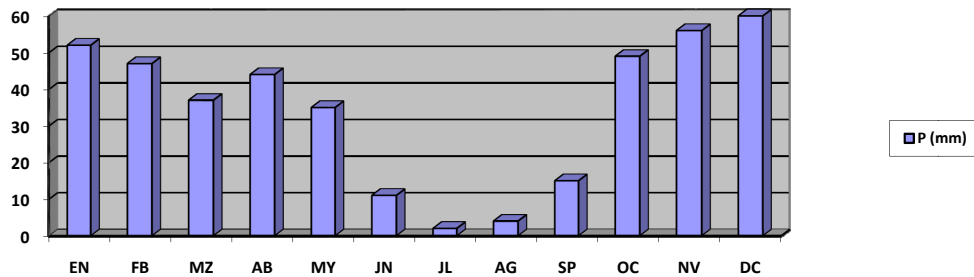
3.6.- Clima y bioclimatología.

Consultado el *Visor del Atlas Climático de la Península Ibérica y Baleares* (AEMET), los valores de precipitación y temperatura para un punto medio de la zona de estudio son:

- **PRECIPITACIONES**

PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL

Mes	EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
P (mm)	52	47	37	44	35	11	2	4	15	49	56	60



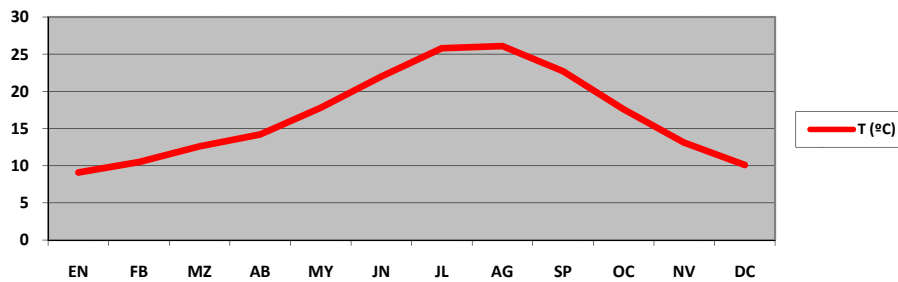
Las máximas precipitaciones ocurren entre otoño y primavera, con máximos en los meses de noviembre, diciembre y enero, por lo tanto una distribución de precipitaciones bastante irregular a lo largo del año (clima mediterráneo)

La precipitación media anual es del orden de los 417 mm, lo que corresponde con el ombrotipo seco inferior.

- **TEMPERATURAS**

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL

Mes	EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
T (°C)	9,1	10,5	12,6	14,2	17,8	22,0	25,8	26,1	22,7	17,6	13,1	10,1



La temperatura media anual es del orden de los 16,8 °C.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

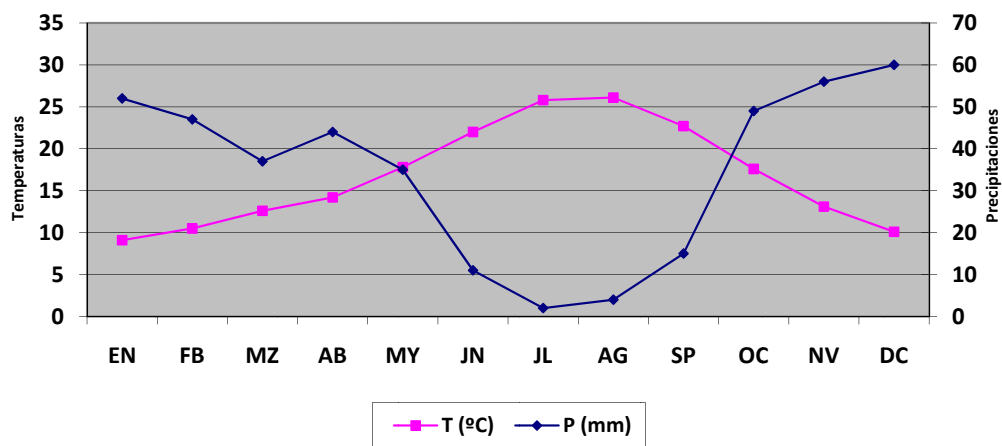
Las temperaturas máximas se dan en los meses de verano y las mínimas en los meses de invierno, con temperatura media mensual máxima en agosto (26,1 °C) y mínima en enero (9,1 °C). Por lo tanto, los veranos son calurosos y los inviernos moderados.

La temperatura media anual de las temperaturas mínimas es de 10,2 °C.

La temperatura media anual de las temperaturas máximas es de 23,4 °C.

La amplitud térmica anual es de 17 °C, por lo tanto una amplitud moderadamente alta, correspondiendo con una zona de interior.

• **DIAGRAMA OMBROTÉRMICO**



El periodo seco abarca desde mediados de mayo a principios de octubre (más de 4 meses), por lo que según el Índice de aridez general de Lautensach-Meyer, corresponde con un tipo semiárido.

• **TERMOTIPO**

Según el Índice de termicidad $It = (T + M + m) \cdot 10$, siendo: T= Temperatura media anual, M= Temperatura media de las máximas del mes más frío, m= Temperatura media de las mínimas del mes más frío (todas en °C), para la zona de estudio obtenemos el valor:

$$It = (16,8 + 14,7 + 3,3) \cdot 10 = 348$$

Este valor de It corresponde con el piso bioclimático mesomediterráneo inferior.

• **VIENTOS**



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 42/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

El régimen de vientos en el municipio de Antequera atiende a las siguientes características:

- Los vientos dominantes son los de levante y los de poniente.
- Los vientos de levante (de dirección este a oeste), llamados "solano" o "granadino", según procedan de la costa o del oeste propiamente dicho, son más frecuentes en verano y afectan sobre todo a los valles de Parroso y La Yedra, al Altiplano de las Lagunillas y las laderas del frente Norte de la orla montañosa.
- Los vientos de poniente, que se conocen como "sevillano", son portadores de mayores precipitaciones, dándose con mayor frecuencia en el invierno. Las zonas más afectadas por estos vientos son los alrededores del Embalse (Bobadilla) y las laderas Norte de la orla penibética.
- El viento del Norte es el más perjudicial para la agricultura y el más incómodo desde el punto de vista de la confortabilidad ambiental, pero es poco frecuente, dándose más en invierno y afectando sobre todo a la parte centro-occidental del municipio.

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28



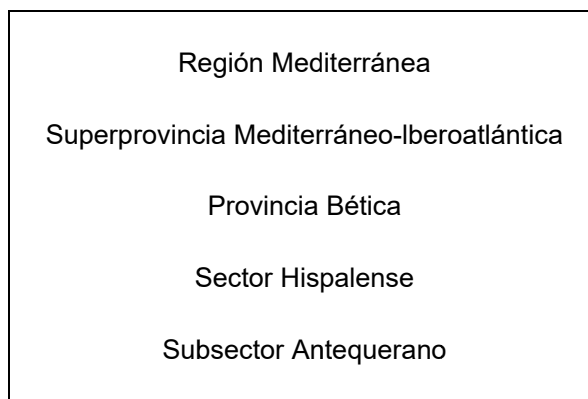
Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 43/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

3.7.- Flora.

- **Biogeografía**

Consultado BIOGEOGRAFÍA Y SERIES DE VEGETACIÓN DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA (José María NIETO CALDERA, Andrés PÉREZ LATORRE y Baltasar CABEZUDO. Acta Botánica Malacitana 16. 1991), el encuadre biogeográfico de la zona de estudio corresponde con:



El sector Hispalense ha sido tradicionalmente dividido en los subsectores Hispalense y Jerezano. El subsector Hispalense, en función de su heterogeneidad bioclimática, edáfica, litológica y florística lo consideramos separado en dos subsectores. El subsector Hispalense típico se correspondería con la Depresión del Guadalquivir, y el subsector ANTEQUERANO incluiría los territorios comprendidos entre dicho subsector y los territorios rondes y subbéticos. El subsector Antequerano se caracteriza litológicamente por el predominio de margas y arcillas terciarias y triásicas, piso bioclimático mesomediterráneo cálido y un uso agrícola eminentemente olivarero. Comprende gran parte del norte de la provincia (Comarca de Antequera).

- **Vegetación potencial**

Consultado *BIOGEOGRAFÍA Y SERIES DE VEGETACIÓN DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA* (José María NIETO CALDERA, Andrés PÉREZ LATORRE y Baltasar CABEZUDO. Acta Botánica Malacitana 16. 1991), la vegetación potencial de la zona de estudio corresponde con:



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 44/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Serie mesomediterránea, Bética y Mariánico-Monchiquense, (seca) subhúmeda (húmeda), basófila de la encina (*Quereos rotundifolia*). *Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae Sigmetum*. Faciación con lentiscos y escobones.

Este encinar (*Paeonio-Quercetum rotundifoliae pistacietosum*) representa la vegetación potencial de casi toda la parte norte de la provincia (subsector Antequerano). Bioclimáticamente es incluíble en el piso mesomediterráneo cálido de ombroclima seco, sobre substratos en su mayoría margosos, en los que no faltan afloramientos de yesos. Como etapas de sustitución aparecen matorrales de *Crataego-Quercetum cocciferae* y *Genisto-Cytisetum fontanesii*; en aquellos lugares con litoles cacalcáreos es frecuente el *Teucricio-Coridothymetum capitati*. El espartal corresponde a *Thymo-Stipetum tenacissimae*.

- **Vegetación real**

- Catálogo florístico:

Los muestreos de vegetación realizados sobre las superficies de estudio (julio de 2021) nos han permitido confeccionar el siguiente catálogo florístico:

CATÁLOGO FLORÍSTICO

ANGIOSPERMAE

DICOTYLEDONES

APIACEAE

Daucus carota L. subsp *carota*
Foeniculum vulgare Miller

ASTERACEAE

Andryala integrifolia L.
Andryala ragusina L.
Atractylis cancellata L.
Centaurea melitensis L.
Crepis foetida subsp *foetida*
Dittrichia viscosa (L.) Greuter subsp. *viscosa*
Helichrysum stoechas (L.) Moench



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 45/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Lactuca serriola L.
Onopordum Illyricum L.
Pallenis spinosa (L.) Cass.
Scolymus maculatus L.
Silybum marianum (L.) Gaertn.

CAPRIFOLIACEAE

Lomelosia stellata (L.) Raf.

EUPHORBIACEAE

Mercurialis tomentosa L.

FABACEAE

Ononis natrix L.
Retama sphaerocarpa (L.) Boiss.

LAMIACEAE

Prunella vulgaris L.
Rosmarinus officinalis L.
Teucrium capitatum L. subsp. *capitatum*
Thymus zygis L. subsp. *gracilis* (Boiss.) R. Morales
Thymbra capitata (L.) Cav.

MORACEAE

Ficus carica L.

OLEACEAE

Olea europaea L. var. *europaea*
Olea europaea L. var. *sylvestris*

ROSACEAE

Prunus dulcis (Mill.) D.A. Webb

SCROPHULARIACEAE



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfo: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 46/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Scrophularia canina L. subsp *canina*

MONOCOTYLEDONES

POACEAE

Arundo donax L.
Avena sterilis L. subsp *sterilis*
Lolium rigidum Gaudin
Piptatherum miliaceum (L.) Coss.
Rostraria cristata (L.) Tzvelev

- Estructura y composición de la vegetación:

Hace poco más de una década, las fincas rústicas donde se localiza la explotación estaban cubiertas por amplios olivares.

Los olivares fueron eliminados casi en su totalidad, así como el resto de su vegetación, sobre una gran parte de estas fincas, con objeto de permitir labores de extracción de material sobre las mismas (préstamos de materiales para las obras del AVE).

La fotointerpretación de la ortofoto de 2019, en base a los muestreos y observaciones de la vegetación realizados, nos permiten establecer las siguientes características de la vegetación de los terrenos objeto de explotación:

- 1) Los terrenos de la explotación se encuentran ausentes de cubiertas arbóreas, salvo algún olivo aislado que no fue arrancado o algún acebuche, almendro o higuera situado en las lindes de las fincas matriz.
- 2) La cubierta vegetal es muy escasa, con apenas un 5-10% de cobertura.
- 3) La vegetación dominante está formada por altabacares.
- 4) Existe un predominio de vegetación ruderal, viaria y propia de terrenos removidos y nitrificados.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 47/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

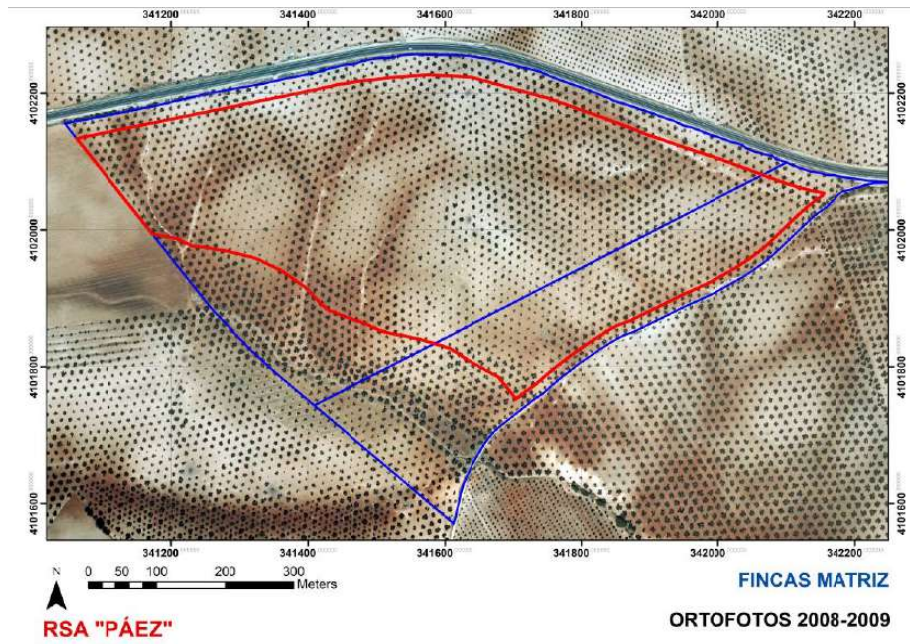


Ilustración 36: Ortofoto 2008-2009.

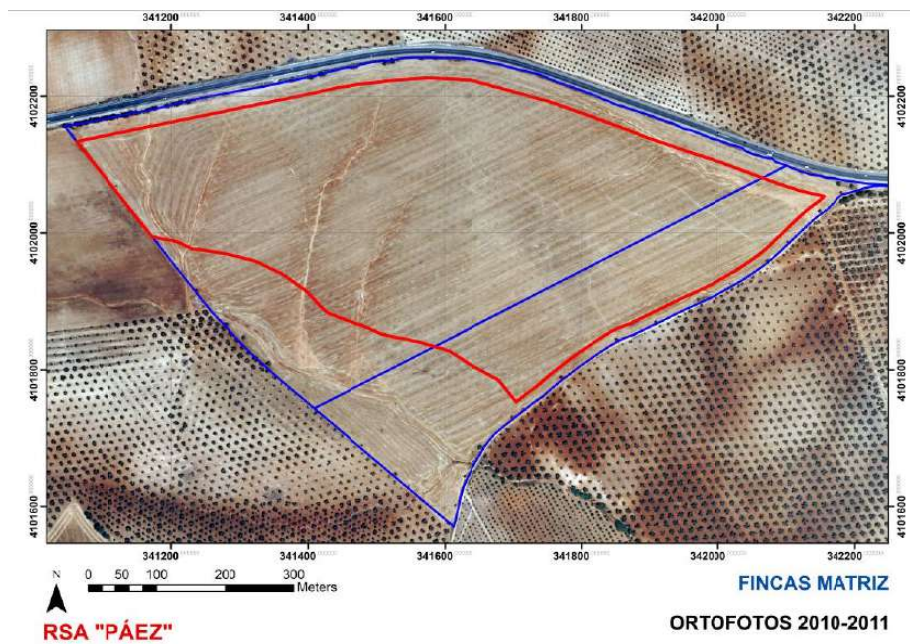



Ilustración 37: Ortofoto 2010-2011.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 48/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

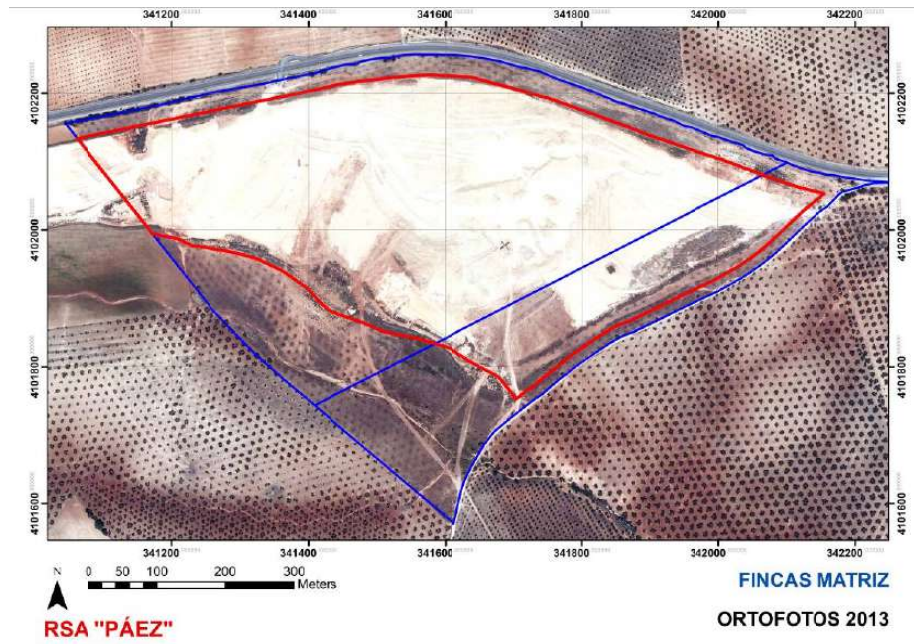


Ilustración 38: Ortofoto 2013.

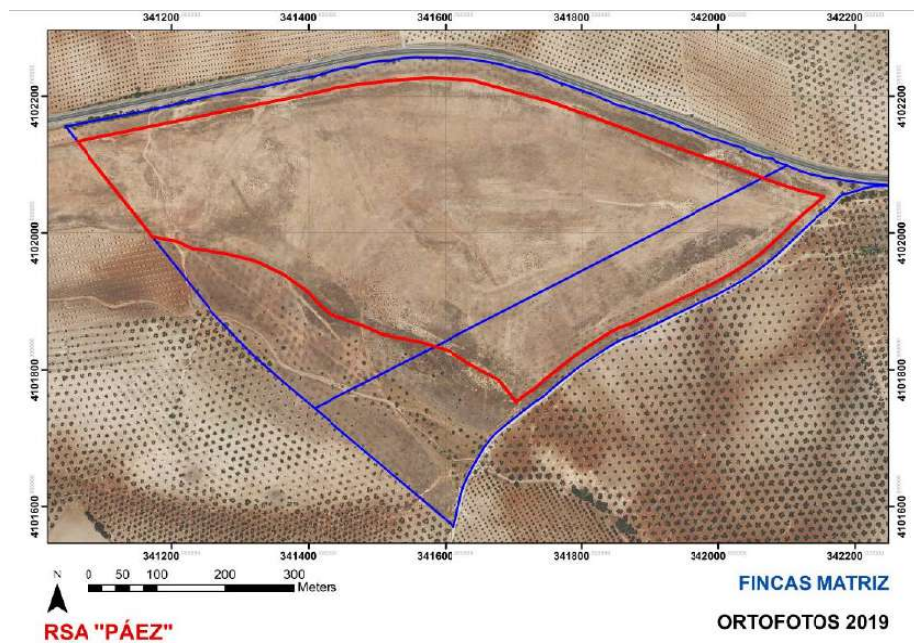


Ilustración 39: Ortofoto 2019.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es


JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 49/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			



Ilustración 40: Detalles de vegetación (julio 2021).




Ilustración 41: Detalles de vegetación (julio 2021).

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfo: 952 070725 Web: mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 50/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Especies amenazadas:

Revisado el catálogo florístico de la zona de estudio, en relación con el *Anexo X del Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats en Andalucía*: NO SE HAN DETECTADO ESPECIES AMENAZADAS.

Consultado el *Visor de Distribución de Especies Protegidas* (Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible), para la cuadrícula UTM de 5x5 Km, 3400/41050, cuadrícula donde se encuentra la explotación minera, se indica una única especie amenazada según el *Anexo X del Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats en Andalucía*: *Riella helicophylla* (Bory & Mont.) Mont (en Listado).

Riella helicophylla es un briófito acuático que habita en humedales salinos de aguas estacionales con poca profundidad y fondo plano. Este tipo de hábitat está ausente sobre los terrenos de la explotación o su entorno inmediato.

Por tanto, NO SE ESTIMA LA PRESENCIA DE ESPECIES DE LA FLORA AMENAZADA sobre los terrenos de la explotación o su entorno inmediato.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfo: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 51/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

3.8.- Fauna.

- **Metodología del estudio de la fauna:**

Al realizar el estudio de la fauna de una zona o región determinada, nos encontramos con una serie de limitaciones ligadas a su propia naturaleza.

Entre estas dificultades, destaca el hecho de que los animales no permanecen inmóviles en un lugar determinado. Su presencia en un momento dado puede deberse tanto a causas naturales como también al azar; pueden habitar una zona de una forma continuada o de modo circunstancial, como área de sesteo, cazadero, cría, etc..; unas especies tienen pocas exigencias ambientales y el número de individuos puede llegar a ser alto tal que su presencia se hace patente, mientras que otras especies, de exigencias mayores, resultan difíciles de advertir; las especies sedentarias pueden ocultarse durante ciertas épocas de año, o del día, etc..

Quiere decir que el estudio de la fauna de un territorio no puede realizarse con el mismo nivel de detalle que el de la vegetación, más aún cuando el factor tiempo es limitado, por lo que para este tipo de estudios resulta muchas veces más operativo complementar las observaciones y registros de campo con la estimación de su posible presencia en relación a los distintos hábitats y biotopos del territorio, así como del análisis bibliográfico y documental.

La zona de estudio se encuentra ubicada sobre la cuadrícula UTM de 10x10 Km, 30SUG40 o la cuadrícula UTM de 5x5 Km 3400/41050, considerándose como fauna potencial de los terrenos la que se encuentra citada para las referidas cuadrículas, en su ámbito de aplicación, según la bibliografía y documentación consultada.

Los estudios de campo han consistido en transectos internos a las superficies de la explotación, así como en muestreos puntuales y observaciones de su entorno inmediato, registrándose tanto las observaciones directas como las indirectas (por sus sonidos, huellas y señales).

Los estudios de campo han sido realizados en julio de 2021.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 52/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- **Catálogos faunísticos:**

- **Clase Anfibios.**

El catálogo de especies anfibias se ha realizado tomando como referencia fundamental el *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España* (Ministerio de Medio Ambiente. 2004) y el *Visor de Distribución de Especies Protegidas* (Junta de Andalucía), complementando los registros de especies con otra bibliografía: *Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía* (Consejería de Medio Ambiente. 2001), *Guía de Campo de los Anfibios y Reptiles de la Península Ibérica* (Andrada, J. 1985), *Los Anfibios y Reptiles de la Gran Senda de Málaga y Provincia* (Diputación de Málaga. 2020); así como mediante los trabajos de campo.

A través de la interpretación de los requerimientos ecológicos de cada especie y de las condiciones ambientales de los terrenos, se introduce en el catálogo de especies una estimación de la PROBABILIDAD DE PRESENCIA (PROB) sobre los terrenos previstos de afección, según la siguiente escala: BAJA, MEDIA y ALTA. Se indica como SEGURA, para el caso de aquellas especies que han podido ser observadas sobre los terrenos y su entorno inmediato durante la realización de los trabajos de campo.

Consultada la *Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la Flora y Fauna Silvestres (L8/2003)* y el Decreto que la desarrolla, *Decreto 23/2012 por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y fauna silvestres y sus hábitats*; así como la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*, y el *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas*, y sus modificaciones (*Orden AAA/75/2012, de 12 de enero; Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto; Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio y Orden TEC/596/2019, de 8 de abril*), se introduce en el inventario las diferentes categorías de protección:

CATEGORÍAS DE PROTECCIÓN

LIS: En Listado (incluye Protección Especial)


VUL: Vulnerable

EXT: En Peligro de Extinción

Consultada la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad* y el *Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras*, se indican las especies catalogadas como tal: INV: Especie Exótica Invasora



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 53/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

CATÁLOGO ANFIBIOS

ESPECIE		PROB	CATEGORÍA
<i>Pleurodeles waltii</i>	Gallipato	BAJA	LIS
<i>Pelodytes ibericus</i>	Sapillo moteado ibérico	BAJA	LIS
<i>Bufo spinosus</i>	Sapo común	BAJA	-
<i>Epidalea calamita</i>	Sapo corredor	BAJA	LIS
<i>Hyla meridionalis</i>	Ranita meridional	BAJA	LIS
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común	BAJA	-

LIS: En Listado
VUL: Vulnerable
EXT: En Peligro de Extinción
INV: Especie Exótica Invasora

Durante los trabajos de campo no se ha observado presencia alguna de especies anfibias sobre la superficie de la explotación ni su entorno inmediato.

La ausencia de cursos o masas de agua estables en la zona de estudio no favorecen la presencia de fauna anfibia, por lo que la probabilidad estimada de presencia se considera baja.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 54/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Clase Reptiles.

El catálogo de especies reptiles se ha realizado tomando como referencias básicas el *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España* (Ministerio de Medio Ambiente. 2004) y el *Visor de Distribución de Especies Protegidas* (Junta de Andalucía), complementando los registros de especies con otra bibliografía: *Fauna Ibérica* (Vol. 10 Reptiles. CSIC. 1998), *Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía* (Consejería de Medio Ambiente. 2001), *Guía de Campo de los Anfibios y Reptiles de la Península Ibérica* (Andrada, J. 1985), *Los Anfibios y Reptiles de la Gran Senda de Málaga y Provincia* (Diputación de Málaga. 2020); así como mediante los trabajos de campo.

A través de la interpretación de los requerimientos ecológicos de cada especie y de las condiciones ambientales de los terrenos, se introduce en el catálogo de especies una estimación de la PROBABILIDAD DE PRESENCIA (PROB) sobre los terrenos previstos de afección, según la siguiente escala: BAJA, MEDIA y ALTA. Se indica como SEGURA, para el caso de aquellas especies que han podido ser observadas sobre los terrenos y su entorno durante la realización de los trabajos de campo.

Consultada la *Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la Flora y Fauna Silvestres (L8/2003)* y el Decreto que la desarrolla, *Decreto 23/2012 por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y fauna silvestres y sus hábitats*; así como la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*, y el *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero*, para el desarrollo del *Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas*, y sus modificaciones (*Orden AAA/75/2012, de 12 de enero*; *Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto*; *Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio* y *Orden TEC/596/2019, de 8 de abril*), se introduce en el inventario las diferentes categorías de protección:

CATEGORÍAS DE PROTECCIÓN

LIS: En Listado (incluye Protección Especial)

VUL: Vulnerable

EXT: En Peligro de Extinción

Consultada la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad* y el *Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras*, se indican las especies catalogadas como tal: INV: Especie Exótica Invasora



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 55/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/



CATÁLOGO REPTILES

ESPECIE		PROB	CATEGORÍA
<i>Mauremys leprosa</i>	Galápago leproso	BAJA	LIS
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	ALTA	LIS
<i>Chalcides striatus</i>	Eslizón tridáctilo ibérico	BAJA	LIS
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja	BAJA	LIS
<i>Timon lepidus</i> (= <i>Lacerta lepida</i>)	Lagarto ocelado	MEDIA	LIS
<i>Psammodromus algirus</i>	Lagartija colilarga	SEGURA	LIS
<i>Psammodromus edwardsianus</i>	Lagartija de Edwards (= Lagartija cenicienta)	MEDIA	LIS
<i>Zamenis scalaris</i> (= <i>Elaphe scalaris</i>)	Culebra de escalera	ALTA	LIS
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda	ALTA	-
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	BAJA	LIS

LIS: En Listado
VUL: Vulnerable
EXT: En Peligro de Extinción
INV: Especie Exótica Invasora

Durante los trabajos de campo se ha detectado la presencia de una única especie reptil sobre los terrenos de la explotación:

- Lagartija colilarga: Se ha detectado en las proximidades de la linde norte de la explotación. Esta especie se encuentra comúnmente asociada a matorrales, jarales, espartales, pinares, etc. Su alimentación está basada principalmente de insectos que encuentra entre la hojarasca.



Ilustración 42: Lagartija colilarga.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 56/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



- Clase Aves.

El catálogo de especies de la avifauna se ha realizado tomando como referencia fundamental el *Atlas de las Aves Reproductoras de España* (Ministerio de Medio Ambiente. 2004) y el *Visor de Distribución de Especies Protegidas* (Junta de Andalucía), complementando los registros de especies con otra bibliografía: *Atlas de las Aves Rapaces Diurnas de la Provincia de Málaga* (Juan José Jiménez & Antonio-Román Muñoz. CEDMA. 2008) *Atlas de las Aves de España* (SEO/BirdLife. 1997), *Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía* (Consejería de Medio Ambiente. 2001), *Libro Rojo de las Aves de España* (Ministerio de Medio Ambiente. 2004), *Guía de las Aves de Europa* (Keith & Gooders. 1980), *Aves Forestales de la Provincia de Málaga* (Diputación de Málaga. 2020), *Aves Esteparias y de Medios Agrícolas de la Provincia de Málaga* (Diputación de Málaga, 2019); así como mediante los trabajos de campo.

A través de la interpretación de los requerimientos ecológicos de cada especie y de las condiciones ambientales de los terrenos, se introduce en el catálogo de especies una estimación de la PROBABILIDAD DE PRESENCIA (PROB) sobre los terrenos previstos de afección, según la siguiente escala: BAJA, MEDIA y ALTA. Se indica como SEGURA, para el caso de aquellas especies que han podido ser observadas sobre los terrenos y su entorno durante la realización de los trabajos de campo.

Consultada la *Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la Flora y Fauna Silvestres (L8/2003)* y el Decreto que la desarrolla, *Decreto 23/2012 por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y fauna silvestres y sus hábitats*; así como la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*, y el *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas*, y sus modificaciones (*Orden AAA/75/2012, de 12 de enero; Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto; Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio y Orden TEC/596/2019, de 8 de abril*), se introduce en el inventario las diferentes categorías de protección:

CATEGORÍAS DE PROTECCIÓN

LIS: En Listado

VUL: Vulnerable

EXT: En Peligro de Extinción

Consultada la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad* y el *Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras*, se indican las especies catalogadas como tal: INV: Especie Exótica Invasora



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfo: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 57/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

También se indica estatus a nivel provincial y los hábitats preferentes para cada especie:

ESTATUS

ESTIV: Estival
EXOT: Exótica
INV: Invernante
MIG: Migrantes
OCAS: Ocasional
RAR: Rareza
RESID: Residente

HÁBITAT

BOSQ: Bosque
CULT: Cultivos
MAR: Marino
MAT: Matorral
RRIB: Ríos y riberas
RUPIC: Rupícola
URB: Urbano
ZHUM: Zonas húmedas

CATÁLOGO AVES

ESPECIE		PROB	ESTATUS	HÁBITAT	CATEGORÍA
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común	BAJA	RESID	ZHUM	LIS
<i>Podiceps cristatus</i>	Somormujo lavanco	BAJA	RESID/INV	ZHUM	LIS
<i>Podiceps nigricollis</i>	Zampullín cuellinegro	BAJA	INV/MIG	ZHUM	LIS
<i>Phoenicopterus roseus</i>	Flamenco común	BAJA	MIG	ZHUM	LIS
<i>Tadorna tadorna</i>	Tarro blanco	BAJA	INV/MIG	ZHUM	LIS
<i>Anas strepera</i>	Ánade friso	BAJA	INV/MIG	ZHUM	-
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	BAJA	RESID/INV	ZHUM	-
<i>Oxyura leucocephala</i>	Malvasía cabeciblanca	BAJA	RESID	ZHUM	EXT
<i>Elanus caeruleus</i>	Elanio azul	MEDIA	INV	MAT/CULT	LIS
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	MEDIA	INV/MIG	MAT/CULT	LIS
<i>Circus gallicus</i>	Águila culebrera	ALTA	ESTIV	BOSQ	LIS
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero oc.	MEDIA	INV/ESTIV/MIG	MAT/CULT/ZHUM	LIS
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	MEDIA	INV/MIG	MAT/CULT	LIS
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	MEDIA	ESTIV/MIG	CULT	VUL
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	BAJA	RESID	BOSQ	LIS
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	ALTA	INV/ESTIV/MIG	CULT/URB	LIS
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo común	ALTA	RESID	URBA	LIS
<i>Falco columbarius</i>	Esmerejón	MEDIA	INV/MIG	CULT/MAT	LIS
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	ALTA	RESID	CULT/MAT	-
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	ALTA	ESTIV/INV	CULT/MAT	-
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón europeo	BAJA	RESID/INV	ZHUM/RRIB	-
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	BAJA	RESID/INV	ZHUM	-



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 58/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



<i>Porphyrio porphyrio</i>	Calamón común	BAJA	RESID	ZHUM	LIS
<i>Fulica atra</i>	Focha común	BAJA	RESID/INV	ZHUM	-
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	MEDIA	RESID/INV	CULT	VUL
<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común	BAJA	ESTIV/MIG/INV	ZHUM	LIS
<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avoceta común	BAJA	ESTIV/MIG/INV	ZHUM	LIS
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaraván común	MEDIA	RESID/MIG/INV	CULT/MAT	-
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico	BAJA	ESTIV/MIG/INV	RRIB/ZHUM	LIS
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chorlitejo patinegro	BAJA	RESID/ESTIV/INV	MAR/RRIB	VUL
<i>Vanellus vanellus</i>	Avefría europea	BAJA	INV/MIG	CULT/RRIB/ZHUM	-
<i>Larus ridibundus</i>	Gaviota reidora	BAJA	ESTIV/MIG/INV	MAR	-
<i>Larus genei</i>	Gaviota picofina	BAJA	ESTIV/MIG/INV	MAR	LIS
<i>Larus cachinnans</i>	Gaviota patiamarilla	BAJA	RESID/MIG/INV	MAR	-
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Pagaza piconegra	BAJA	ESTIV/MIG	ZHUM	LIS
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	MEDIA	RAR	CULT/MAT	VUL
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	ALTA	RESID	URBA/RUPIC	-
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	MEDIA	RESID	BOSQ	-
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	MEDIA	RESID	URBA	-
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	MEDIA	ESTIV	CULT	-
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común	BAJA	ESTIV	BOSQ/MAT	LIS
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	MEDIA	RESID	CULT/URBA	LIS
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo	BAJA	ESTIV	BOSQ	LIS
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	BAJA	RESID	RUPIC	LIS
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo	ALTA	RESID	CULT	LIS
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Chotacabras cuellirojo	MEDIA	ESTIV	CULT/MAT	LIS
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	MEDIA	ESTIV	URB/RUPIC	LIS
<i>Apus pallidus</i>	Vencejo pálido	MEDIA	ESTIV	URB/RUPIC	LIS
<i>Tachymartus melba</i>	Vencejo real	BAJA	ESTIV/MIG	RUPIC	LIS
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	ALTA	ESTIV/MIG	MAT	LIS
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	ALTA	ESTIV	MAT	LIS
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria	ALTA	RESID	MAT	LIS
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	ALTA	ESTIV/MIG	MAT	LIS
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	ALTA	RESID	CULT	LIS



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 59/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	ALTA	RESID	MAT	LIS
<i>Lullula arborea</i>	Totavía	MEDIA	RESID/INV	BOSQ/MAT	LIS
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	ALTA	ESTIV	URB	LIS
<i>Hirundo daurica</i>	Golondrina dáurica	MEDIA	ESTIV	URB/MAT	LIS
<i>Delichon urbica</i>	Avión común	SEGURA	ESTIV	URB	LIS
<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera	BAJA	MIG/ESTIV/INV	MAT/CULT/RRIB	LIS
<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña	BAJA	RESID	RRIB	LIS
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	BAJA	RESID	ZHUM/RRIB	LIS
<i>Cercotrichas galactotes</i>	Alzacola	MEDIA	ESTIV/MIG	CULT	VUL
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo	BAJA	RESID	BOSQ	LIS
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	BAJA	ESTIV	RRIB	LIS
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	BAJA	INV/RESID	URB/RUPIC	LIS
<i>Saxicola torquata</i>	Tarabilla común	ALTA	RESID	MAT	LIS
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	MEDIA	ESTIV	MAT	LIS
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra	BAJA	RESID	RUPIC	LIS
<i>Monticola solitarius</i>	Roquero solitario	BAJA	RESID	RUPIC	LIS
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	SEGURA	RESID	BOSQ/MAT	-
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	BAJA	RESID/MIG/INV	MOSQ/MAT	-
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo	BAJA	RESID	RRIB	LIS
<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón	MEDIA	RESID	CULT/RRIB	LIS
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	BAJA	ESTIV/MIG/INV	ZHUM/RRIB	LIS
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal	BAJA	ESTIV/MIG/INV	ZHUM/RRIB	LIS
<i>Hippolais pallida</i>	Zarcero pálido	BAJA	ESTIV/MIG	CULT/RIB/ZHUM	LIS
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común	BAJA	ESTIV	MAT/RRIB	LIS
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	MEDIA	RESID	MAT	LIS
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera	MEDIA	ESTIV/MIG	MAT	LIS
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	ALTA	RESID	MAT	LIS
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capitorada	BAJA	RESID	BOSQ	LIS
<i>Regulus ignicapilla</i>	Reyezuelo listado	BAJA	RESID	BOSQ	LIS
<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris	BAJA	ESTIV	BOSQ	LIS
<i>Parus caeruleus</i>	Herrerillo común	BAJA	RESID	BOSQ	LIS
<i>Parus major</i>	Carbonero común	BAJA	RESID	BOSQ	LIS



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 60/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	BAJA	RESID	BOSQ	LIS
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola	BAJA	ESTIV/MIG	RRIB	LIS
<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real me.	MEDIA	RESID/INV	CULT/MAT	LIS
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	MEDIA	ESTIV	MAT	LIS
<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo	BAJA	RESID	BOSQ	-
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	MEDIA	RESID	RUPIC/CULT	-
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	ALTA	RESID	URB	-
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	SEGURA	RESID	URB	-
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	MEDIA	RESID	MAT/CULT	LIS
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	ALTA	RESID	BOSQ	-
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	ALTA	RESID	BOSQ	-
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común	ALTA	RESID	MAT/BOSQ	-
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	ALTA	RESID	MAT	-
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	SEGURA	RESID	MAT	-
<i>Loxia curvirostra</i>	Piquituerto común	BAJA	RESID	BOSQ	LIS
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	MEDIA	RESID	MAT/RUPIC	LIS
<i>Miliaria calandra</i>	Triguero	ALTA	RESID	CULT	-

ESTATUS

ESTIV: Estival
 EXOT: Exótica
 INV: Invernante
 MIG: Migrantes
 OCAS: Ocasional
 RAR: Rareza
 RESID: Residente

HÁBITAT

BOSQ: Bosque
 CULT: Cultivos
 MAR: Marino
 MAT: Matorral
 RRIB: Ríos y riberas
 RUPIC: Rupícola
 URB: Urbano
 ZHUM: Zonas húmedas

CATEGORÍA

LIS: En Listado
 VUL: Vulnerable
 EXT: En Peligro de Extinción
 INV: Especie Exótica Invasora

Los trabajos de campo han permitido la observación de 4 especies de aves sobre los terrenos de la explotación y su entorno:

- El avión común es un ave ligada a pueblos, ciudades, caseríos, cortijos, etc... Muy frecuente y abundante en la provincia de Málaga en casi cualquier espacio urbano y rural, durante la época estival, reproduciéndose a partir de abril y mayo. Se alimenta de pequeños insectos que capturan al vuelo. Se ha observado en vuelo por todas las zonas.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 61/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



- El mirlo común es un ave generalista muy frecuente en la provincia, sobre todo en zonas con cobertura forestal y de matorral, mosaicos agrícolas, olivares, cultivos que no sean muy áridos, parque y jardines, sotos, huertos y zonas húmedas. Se alimenta de lombrices, caracoles, insectos, bayas y frutas. Se han observado en olivares de las lindes de la explotación.
- El gorrión común es un ave común en medios urbanos y rurales, muy abundante en la Península Ibérica y muy ligada a la actividad humana (comensalismo). Omnívora y oportunista. Se han observado grupos en vuelos al sur de los límites de la explotación.
- El pardillo común es un ave granívora muy común en ambientes abiertos. Se han observado algunos individuos al oeste de la explotación y su entorno.

Consultado el *Visor de Distribución de Especies Protegidas* (Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible), para la cuadrícula UTM de 5x5 Km, 340041050, cuadrícula donde se encuentra la explotación minera, se indica la presencia de las siguientes aves categorizadas como VULNERABLES por la legislación: Aguilucho cenizo, Ganga Ortega y Sisón común. Todas estas aves, por su ecología, pueden considerarse dentro del grupo de las aves esteparias.

El concepto ecológico de estepa corresponde a un ecosistema de clima continental y bajas precipitaciones donde la vegetación natural está dominada por especies herbáceas.

Aunque en Andalucía estos ecosistemas aparecen en el medio natural de forma muy reducida, la actividad agraria ha modelado un paisaje de características ecológicas similares que funciona para estas aves como hábitat sustitutivo de las auténticas estepas. Por tanto, los medios agrícolas y ganaderos de carácter abierto, sin fuertes pendientes y carentes o con escasa vegetación arbórea, pueden considerarse medios pseudo-esteparios, que en la provincia de Málaga corresponden con los entornos cerealistas extensivos, dehesas abiertas y pastizales, que se concentran sobre todo en las zonas llanas de la depresión de Antequera y Guadalteba, y, en menor medida, en las vegas fluviales.

Consultado el *Plan de Recuperación y Conservación de las Aves Esteparias* (Acuerdo de 18 de enero de 2011, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueban los planes de recuperación y conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos), la zona de estudio se encuentra dentro de uno de los dos ámbitos de aplicación del este Plan de Recuperación existentes en la provincia de Málaga.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 62/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



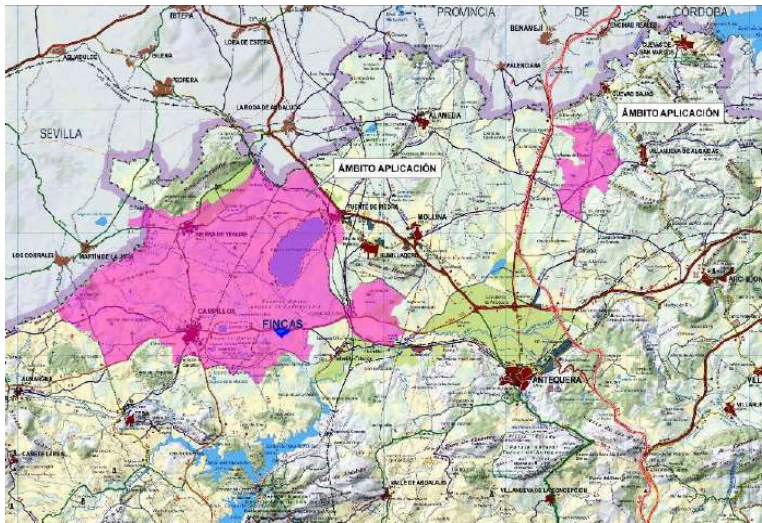


Ilustración 43:
 Ámbitos de aplicación (en rojo) del Plan de Recuperación y Conservación de las Aves Esteparias en la provincia de Málaga.

El Programa de Conservación de Aves Esteparias ha propuesto una serie de Zonas Importantes para las Aves Esteparias en Andalucía (ZIAE).

La zona de estudio se encuentra en la ZIAE "Entorno de Fuente de Piedra-Campillos", que ocupa una extensión de 18.000 hectáreas, donde predominan por los cultivos de herbáceos en secano y los olivares.

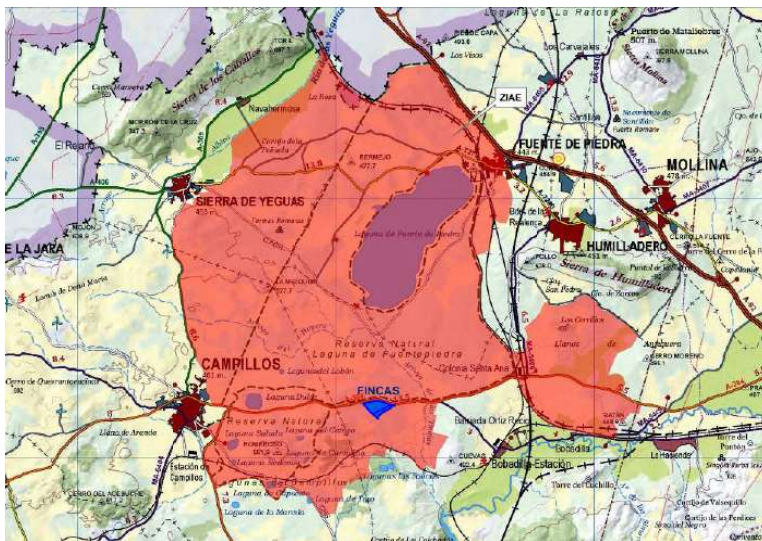


Ilustración 44: ZIAE Entorno de Fuente de Piedra - Campillos.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 63/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



La los requerimientos ecológicos y la distribución espacial de las tres especies de aves esteparias consideradas anteriormente, atiende a:

- Aguilucho cenizo: Nidifica en los cultivos de cereal y puede verse en olivares cercanos y zonas húmedas próximas. Las llanuras cerealistas de las comarcas de Antequera y Guadalteba son las áreas más propicias.
- Ganga ortega: Aunque tolera la presencia de arbolado, prefiere cultivos herbáceos de secano, así como barbechos, pastizales secos y eriales. En la provincia de Málaga se reproducen pocas parejas en zonas agrícolas abiertas de la comarca de Guadalteba.
- Sisón común: Puede verse en cultivos de cereales y leguminosas en extensivo, pastizales y barbechos. Sus poblaciones malagueñas se concentran en el entorno de las lagunas de Fuente de Piedra y Campillos; en Barranco Hondo y la zona de los Llanos en Antequera y en las llanuras agrícolas de Teba.

Reconocida la zona de estudio, NO SE HA OBSERVADO presencia alguna del Aguilucho cenizo, la Ganga ortega o el Sisón común sobre los terrenos de la explotación o su entorno inmediato.

Dadas las características de la zona de estudio, NO SE ESTIMA LA PRESENCIA de estas aves esteparias sobre los terrenos de la explotación.

Consultado el *Programa de Seguimiento y Protección del Aguilucho cenizo en Andalucía*, Informe Regional de 2016, las nidificaciones localizadas para esta ave, más cercana a la zona de estudio, se encuentran situadas a más de 4,5 Km al oeste de la explotación, según puede observarse en el siguiente plano de distribución:

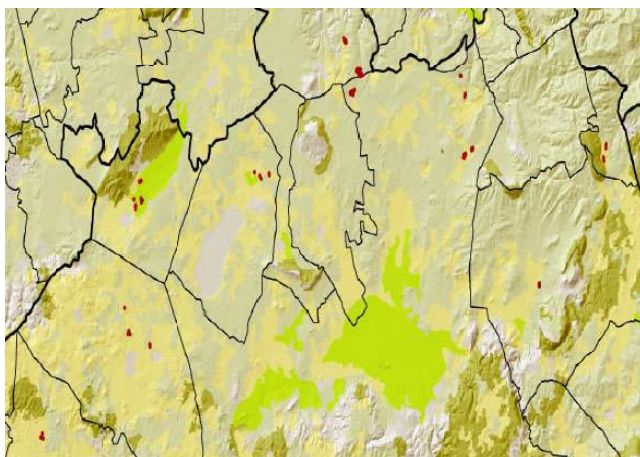


Ilustración 45: Mapa de distribución de nidificaciones del Aguilucho cenizo (tomado del Informe Regional de 2016).



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 64/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/



- Clase Mamíferos.

El catálogo de especies de mamíferos se ha realizado tomando como referencia fundamental el *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España* (Ministerio de Medio Ambiente. 2002) y el *Visor de Distribución de Especies Protegidas* (Junta de Andalucía), complementando los registros de especies con otra bibliografía: *Guía de los Mamíferos en Libertad de España y Portugal* (Castells, A. y Mayo, M. 1993), *Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía* (Consejería de Medio Ambiente. 2001), *Guía De los Mamíferos de la Gran Senda de Málaga y Provincia* (Diputación de Málaga. 2019); así como mediante los trabajos de campo.

A través de la interpretación de los requerimientos ecológicos de cada especie y de las condiciones ambientales de los terrenos, se introduce en el catálogo de especies una estimación de la PROBABILIDAD DE PRESENCIA (PROB) sobre los terrenos previstos de afección, según la siguiente escala: BAJA, MEDIA y ALTA. Se indica como SEGURA, para el caso de aquellas especies que han podido ser observadas sobre los terrenos y su entorno durante la realización de los trabajos de campo.

Consultada la *Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la Flora y Fauna Silvestres (L8/2003)* y el Decreto que la desarrolla, *Decreto 23/2012 por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y fauna silvestres y sus hábitats*; así como la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*, y el *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero*, para el desarrollo del *Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas*, y sus modificaciones (*Orden AAA/75/2012, de 12 de enero*; *Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto*; *Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio* y *Orden TEC/596/2019, de 8 de abril*), se introduce en el inventario las diferentes categorías de protección:

CATEGORÍAS DE PROTECCIÓN

LIS: En Listado

VUL: Vulnerable

EXT: En Peligro de Extinción

Consultada la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad* y el *Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras*, se indican las especies catalogadas como tal:

INV: Especie Exótica Invasora



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 65/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

CATÁLOGO MAMÍFEROS

ESPECIE		PROB	CATEGORÍA
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo común	ALTA	-
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña gris	ALTA	-
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro común	ALTA	-
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja	ALTA	-
<i>Mustela putorius</i>	Turón	MEDIA	-
<i>Meles meles</i>	Tejón	MEDIA	-
<i>Lutra lutra</i>	Nutria paleártica	BAJA	LIS
<i>Herpestes ichneumon</i>	Meloncillo	BAJA	-
<i>Genetta genetta</i>	Gineta	BAJA	-
<i>Felis silvestris</i>	Gato montés	BAJA	LIS
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	MEDIA	-
<i>Elyomys quercinus</i>	Lirón careto	MEDIA	-
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua	BAJA	-
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo	MEDIA	-
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	MEDIA	-
<i>Mus domesticus</i>	Ratón casero	BAJA	-
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno	ALTA	-
<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón careto	MEDIA	-
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	ALTA	-
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	SEGURA	-

LIS: En Listado
 VUL: Vulnerable
 EXT: En Peligro de Extinción
 INV: Especie Exótica Invasora

Durante los trabajos de campo se han observado la presencia de una única especie de mamífero sobre los terrenos de la explotación y su entorno:



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfño: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 66/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



- Se han observado diversos individuos, madrigueras y excrementos distribuidos por todas las zonas, aunque parecen presentar cierta densificación por los taludes de la carretera que limita al norte de los terrenos de la explotación.




Ilustración 46: Excrementos conejos.



Ilustración 47: Madrigueras conejos



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 67/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Clase Peces.

Dada la naturaleza de los terrenos de la explotación y su entorno inmediato, carente de masas de aguas estables en superficie, no se estima presencia de fauna piscícola sobre los mismos.

- Fauna invertebrada.

El catálogo de especies de mamíferos se ha realizado tomando como referencia fundamental: *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía* (Barea-Azcón et al. Consejería de Medio Ambiente. 2008), *Los Invertebrados no insectos de la Directiva Hábitat en España* (M^a Angeles Ramos et al. CSIC. 2001), el *Visor de Invertebrados de Andalucía* (Rediam. Junta de Andalucía); así como mediante los trabajos de campo.

La zona de estudio se encuentra ubicada sobre la cuadrícula UTM de 10x10 Km, 30SUG40 o la cuadrícula UTM de 5x5 Km 3400/41050, considerándose como fauna potencial de los terrenos la que se encuentra citada para las referidas cuadrículas, en su ámbito de aplicación, según la bibliografía y documentación consultada.

Analizada la documentación referenciada, sobre la cuadrícula objeto de estudio se indica la presencia de la especie *Lestes macrostigma*. Este odonato ("caballito del diablo") presenta fases larvarias ligadas a medios acuáticos estancados, ácidos o salobres. Está catalogada, según el Libro Rojo de los Invertebrados de España) en la categoría de amenaza: Vulnerable.

Dada la ausencia de masas de aguas estables sobre los terrenos de la explotación o su entorno inmediato, no se estima la presencia de fases larvarias de esta especie odonata.


Durante los trabajos de campo no se ha detectado presencia alguna de fauna invertebrada amenazada o de interés sobre los terrenos objeto de estudio.

• Conclusiones:

La fauna presente sobre los terrenos de la explotación es muy escasa y de común distribución en medios agrícolas, matorral degradado y eriales.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 68/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

3.9.- Usos y aprovechamientos.

Los Terrenos de la explotación se encuentran en un entorno eminentemente agrícola, dominado por los cultivos de olivar y, en menor medida, por lo herbáceos de secano.

En 2008-2009, la finca matriz donde se encuentra la explotación estaba dedicada al cultivo del olivar. Este cultivo fue eliminado como consecuencia de los préstamos de materiales que se realizaron para las obras de la línea del AVE.

Los terrenos fueron posteriormente recuperados mediante el extendido de una capa edáfica y la siembra de herbáceas.

En la actualidad, los terrenos de la explotación se encuentran mayoritariamente cubiertos de vegetación arvense y ruderal.




Ilustración 48: Detalle superficie de la explotación.

La caza menor es otro de los usos del territorio (coto de caza).



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 69/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

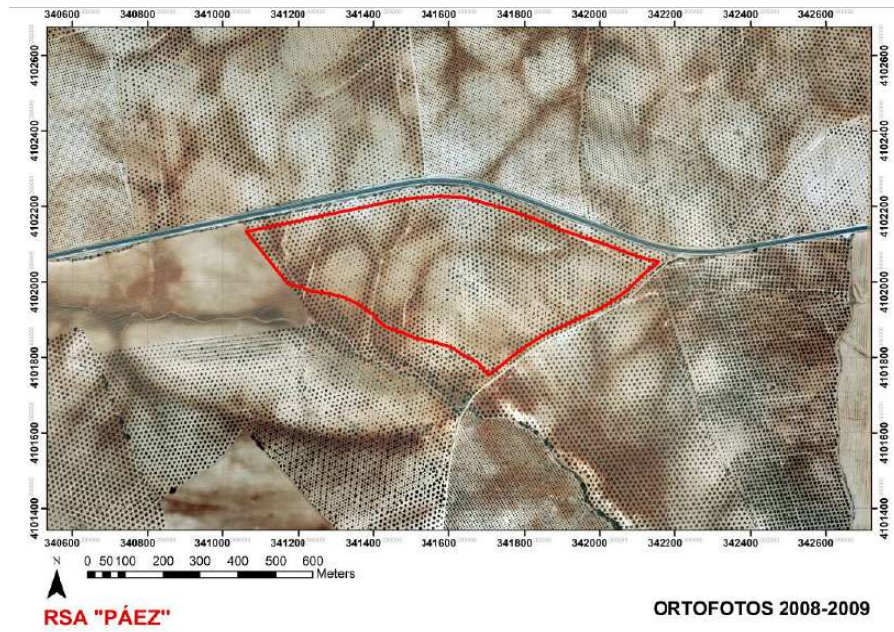


Ilustración 49: Vista general usos del territorio (2008-2009).

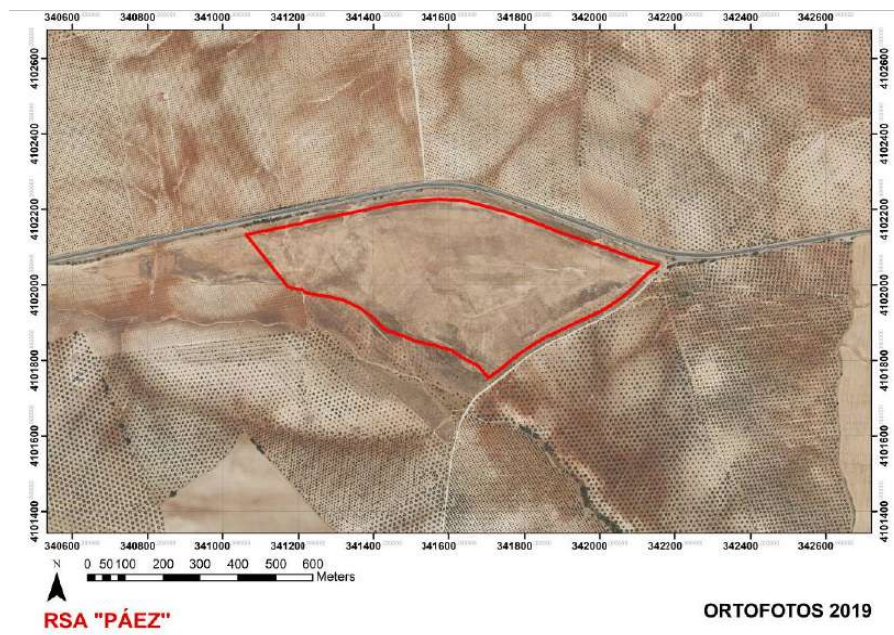



Ilustración 50: Vita general usos del territorio (2019).



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 70/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

3.10.- Medio socioeconómico.

El municipio de Antequera cuenta con los siguientes indicadores socioeconómicos (tomado del banco de datos del *Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía*. Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. Fecha de actualización 27 de julio de 2021):

- TERRITORIO:

Extensión superficial del municipio (2019): 748,25 Km²

Distancia a la capital de provincia (2019): 49,3 Km

Altitud media sobre el nivel del mar (2019): 511 m

Número de núcleos de población de componen el municipio (2019): 11

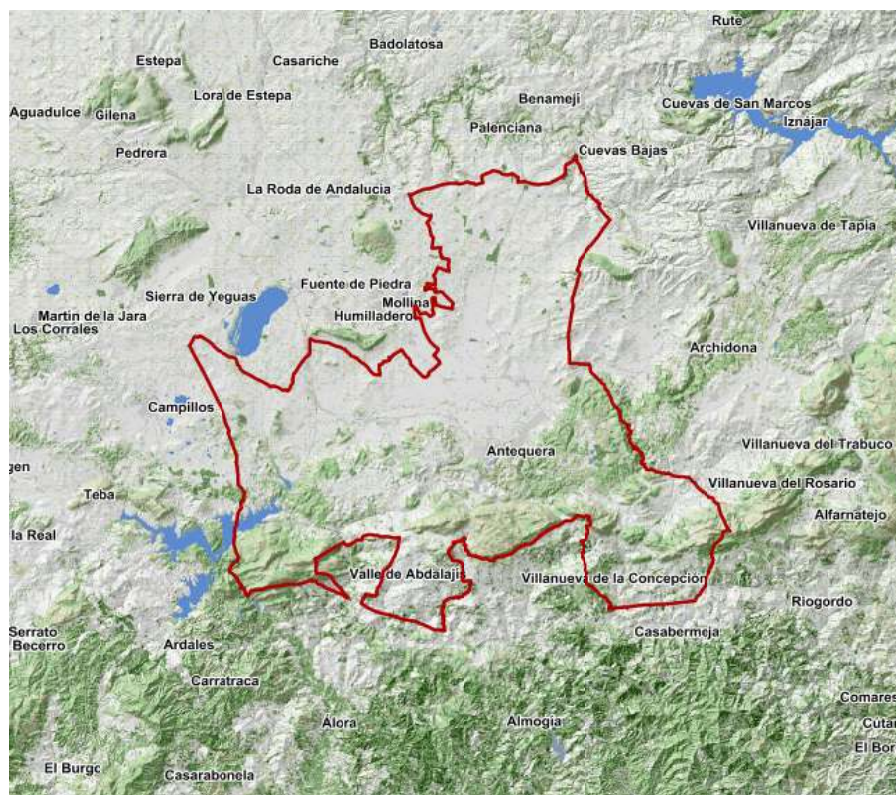



Ilustración 51: Término municipal.



Minerama, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 71/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- POBLACIÓN:

Población total (2020): 41.318 habitantes

Población en núcleos (2020): 38.848 habitantes (94,02%)

Población en diseminados (2020): 2.470 habitantes (5,98%)

Núcleos de población	Total	Población	
		Hombres	Mujeres
ANTEQUERA	35.922	17.418	18.504
BOBADILLA	186	95	91
COLONIA SANTA ANA	60	31	29
BOBADILLA-ESTACIÓN	817	416	401
BARRIADA ORTIZ RECIO	155	83	72
CARTAOJAL	989	486	503
CAÑADAS DE PAREJA	97	48	49
LLANOS DE ANTEQUERA	145	68	77
VILLANUEVA DE CAUCHE	60	39	21
JOYA (LA)	337	172	165
NOGALES (LOS)	80	40	40
Población en diseminados	2.470	1.319	1.151

Edad media de la población (2020): 41,8 años

Porcentaje de la población menor de 20 años (2020): 21,2 %

Porcentaje de la población mayor de 65 años (2020): 17,0 %

Variación relativa de la población en 10 años (2010-2010): -1,3%

Número de extranjeros (2020): 2.077 extranjeros

Procedencia principal de los extranjeros (2020): Brasil (17,1% extranjeros)

- SOCIEDAD:

Centros de Infantil (2019-2020): 28

Centros de Primaria (2019-2020): 15

Centros de ESO (2019-2020): 12

Centros de Bachillerato (2019-2020): 5

Centros FP Grado Medio (2019-2020): 5

Centros FP Grado Superior (2019-2020): 6

Centros Educación de Adultos (2019-2020): 4

Centros de salud (2020): 2

Consultorios (2020): 5

Viviendas familiares principales (2011): 14.878

- ECONOMÍA:



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 72/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Agricultura (2019)

Superficie cultivos herbáceos: 15.627 has

Principal cultivo herbáceo de regadío: Trigo (1.411 has)

Principal cultivo herbáceo de secano: Trigo (2.055 has)

Superficie cultivos leñosos: 27.959 has

Principal cultivo leñoso de regadío: Olivar aceituna de aceite (5.435 has)

Principal cultivo leñoso de secano: Olivar aceituna aceite (21.504 has)

Actividades económicas (2020)

Principales actividades económicas: Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos de motor y motocicletas (999); construcción (349); hostelería (248); actividades profesionales, científicas y técnicas (225); industria manufacturera (216)

Establecimientos con actividad económica: 3.075

Oficinas de entidades de crédito: 22

Turismo (2029)

Hoteles: 17

Plazas en hoteles: 1.333

Mercado de trabajo

Tasa municipal de desempleo (2020): 22,5%

Hacienda

Renta neta media declarada (2018): 16.672 euros



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 73/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

3.11.- Patrimonio cultural.

Consultado el *Plan General de Ordenación Urbanística de Antequera, Anexo II: Edificaciones Singulares del Medio Rural*, NO SE OBSERVAN EDIFICACIONES SINGULARES SOBRE LOS TERRENOS DE LA CANTERA NI EN SU ENTORNO CERCANO.

Consultado el *Plan General de Ordenación Urbanística de Antequera, Patrimonio Arqueológico: Actualización del Catálogo de Yacimientos Arqueológicos del Término Municipal de Antequera*, NO SE OBSERVAN YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS SOBRE LOS TERRENOS DE LA CANTERA NI EN SU ENTORNO CERCANO.

Consultado el *Plano nº I.B.-06 del PGOU de Antequera, Afecciones de la Legislación Medioambiental y Sectorial*, los yacimientos arqueológicos o Bienes de Interés Cultural más cercanos a la explotación se encuentran situados a más de 3 Km al E ("Villa Romana del Cortijo Fernández") y SE ("Estación de Bobadilla") respecto de los límites de la explotación.

Consultado el *Proyecto de Actividad Arqueológica Preventiva "Control de Movimientos de Tierras sobre el Trazado de la Línea Ferroviaria de Alta Velocidad entre Antequera y Granada: Tramo Nudo de Bobadilla (Antequera)"* (Talleres de Investigaciones Arqueológicas S.L. 2010), que incluyó la superficie del préstamo conocido como PR-5, préstamo realizado en la zona de estudio y que engloba totalmente la actual superficie propuesta para la explotación minera que nos ocupa (RSA "Páez"), se entiende que: LOS TERRENOS DE LA EXPLOTACIÓN NO AFECTAN YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS CONOCIDOS.

Esta referida actividad arqueológica preventiva queda incluía en el apartado de documentación adjunta.

Dado que los terrenos de la explotación RSA "Páez" ocupan en toda su extensión parte del préstamo PR-5, préstamo que ya fue ejecutado y que puso al descubierto el material litológico de los terrenos de la explotación, entendemos que LA POSIBILIDAD DE PRESENCIA DE BIENES ARQUEOLÓGICOS SOBRE LOS TERRENOS DE LA EXPLOTACIÓN ES CASI NULA.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 74/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

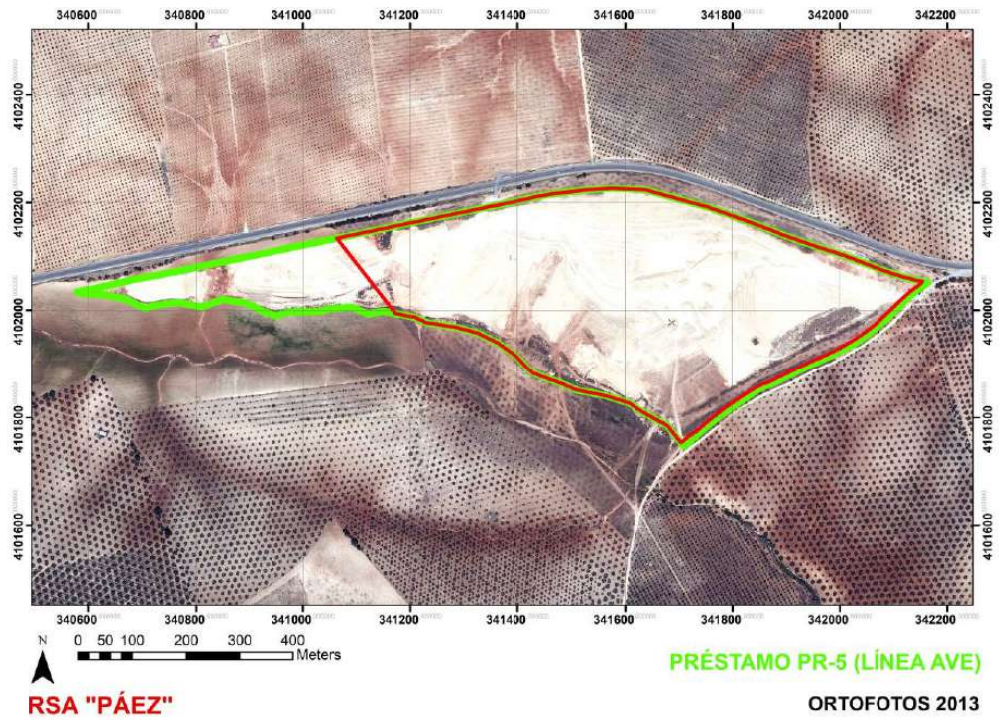



Ilustración 52: Detalle de la superficie del préstamo PR-5 incluido en el estudio arqueológico preventivo de la línea del AVE (ortofoto tomada durante los trabajos de extracción del material).

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 75/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

3.12.- Variables ecofisiográficas.

Las elevaciones de la superficie de la explotación oscilan entre los 464,5 msnm (límite norte) y los 443,15 msnm (límite sur). Por tanto, la diferencia de cotas apenas supera los 21 metros.

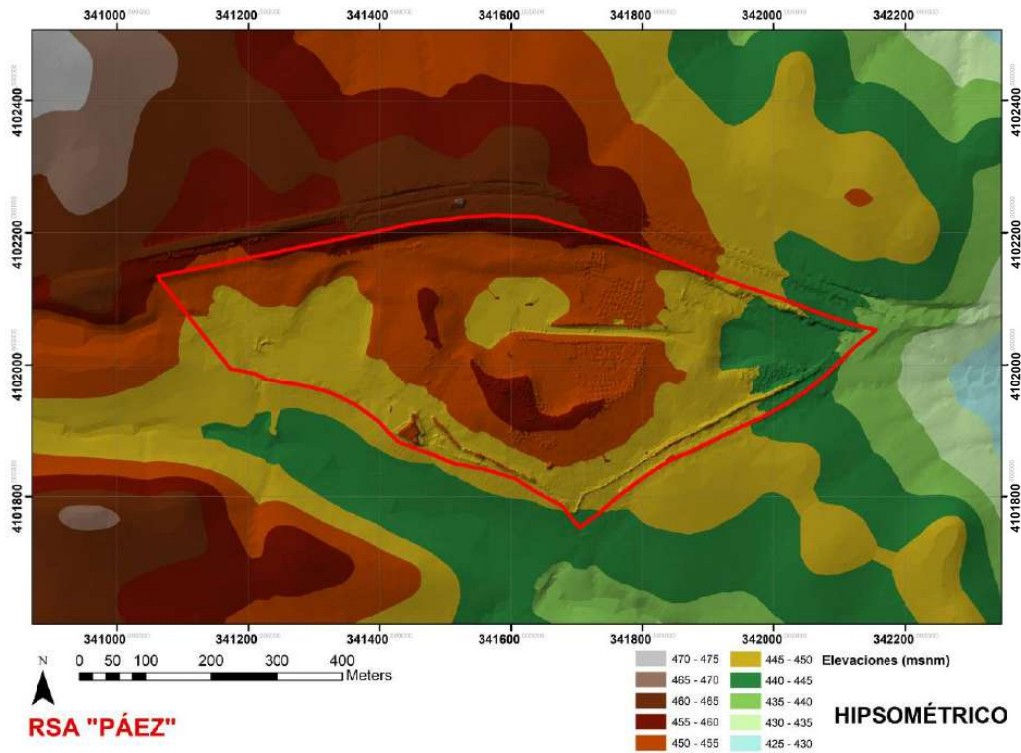


Ilustración 53: Hipsométrico.

El relieve es suavemente ondulado, con ligeras pendientes (0-10%) hacia sectores meridionales y sector central. Muy puntualmente existen pequeños taludes extraplomados.

Los terrenos de la explotación minera y su entorno se encuadran dentro de unidades fisiográficas formadas por cerros y colinas de disección.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es


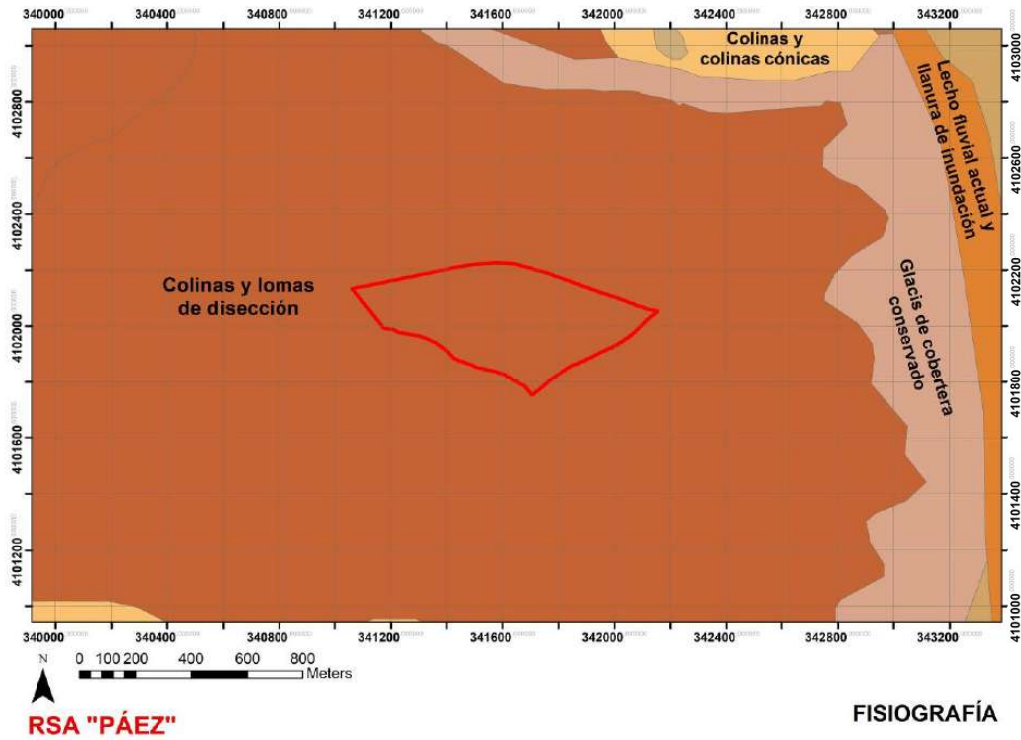
JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 76/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Ilustración 54: Unidades fisiográficas.



Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 77/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

3.13.- Paisaje.

El concepto de paisaje ha sido utilizado a lo largo de la historia con diversos significados, existiendo actualmente varias maneras de concebirlo y también de abordar su análisis. En líneas generales, el estudio del paisaje se puede enfocar desde dos aproximaciones: el paisaje total y el paisaje visual.

En el paisaje total el interés se centra en el estudio del paisaje como indicador o fuente de información sintética del territorio. El paisaje es un conjunto de fenómenos naturales y culturales referidos a un territorio. Dicho conjunto posee una estructura ordenada no reductible a la suma de sus partes, sino que constituye un sistema de relaciones en el que los procesos se encadenan. Su aprehensión se realiza como un todo.

En el paisaje visual la atención se dirige hacia lo que el observador es capaz de percibir en ese territorio, el paisaje como expresión espacial y visual del medio. Se contempla o analiza aquello que el hombre ve, que son los aspectos visibles de la realidad.

Así, el paisaje puede considerarse definido por el entorno visual del punto de observación y caracterizado por los elementos que pueden ser percibido visualmente por el hombre (relieve, tipo y estructura de las formaciones vegetales, etc.).

El tratamiento del paisaje encierra la dificultad de encontrar una sistemática objetiva para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos existe, en cierto modo, un componente subjetivo.

Debido a ello, existen metodologías muy variadas aunque casi todas coinciden en tres apartados importantes: visibilidad, calidad paisajística y fragilidad visual (*Guía Metodológica para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental. Carreteras y Ferrocarriles. Ministerio de Medio Ambiente. 2000 / Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Conesa Fdez-Vitoria et col. 1995*).


- La visibilidad:

Se refiere al territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada, interviniendo factores como la altitud, orientación, pendientes, vegetación, barreras visuales, transparencia de la atmósfera, distancia, etc..

- La calidad paisajística:



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 78/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Incluye (Escribano et al. 1987), tres elementos de percepción:

1. Las características intrínsecas del punto, que se definen en función de su morfología, vegetación, presencia de agua, etc..
2. La calidad visual del entorno inmediato (aprox. 500-700 m), donde se aprecian otros valores como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc..
3. La calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual de cada territorio. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, geomorfología, etc..

La calidad puede estimarse de forma directa sobre la globalidad del paisaje o a partir de sus características o componentes del paisaje (modificado de: *Modelo General de Calidad Visual del Paisaje. Escribano et al / Valoración del Paisaje. Cañas Guerrero / Valoración del Paisaje. Cañas y Ruiz / Valoración de la Calidad y la Fragilidad Visual... Montoya Ayala et al / etc..*).

- Variables físicas:

Relieve: (distinta a la del entorno, diversidad morfológica, vistas panorámicas, et..)

Vegetación: (diversidad de tipos de vegetación, de colores y de texturas, contrastes, etc..)

Agua: (formas del agua superficial, su disposición, su quietud, etc..)

Fauna: (presencia, interés, facilidad de verse, etc..):

Singularidad: (rocas singulares, lagos, cascadas, flora ejemplar, etc..)

Sonidos: (molestos, indiferentes, armoniosos, etc..)

Olores: (molestos, indiferentes, armoniosos, etc..)


Usos del suelo: (industrial, urbano, pueblos, rural, natural, etc..)

Elementos culturales: (presencia, tipo, interés, etc..)

Elementos de alteración: (intrusión, fragmentación, ocultación línea de horizonte, ocultación de vistas, carreteras, etc..)



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 79/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Población: (densidad, número, etc...)

- Variables estéticas:

Forma: (diversidad, contraste, compatibilidad, etc..)

Color: (diversidad, contraste, compatibilidad, etc..)

Textura: (diversidad, contraste, compatibilidad, etc..)

- Variables psicológicas:

Unidad: (líneas estructurales, proporción, expresión, etc..)

...

- La fragilidad visual:

Se define la fragilidad visual como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso o actividad sobre él. Expresa el grado de deterioro visual que experimentaría el territorio ante la incidencia de determinadas actuaciones. Es un concepto similar al de vulnerabilidad visual y opuesto al de capacidad de absorción visual, que es la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual (*Montoya et al 1999 / Excribano et al 1987/ etc...*).

Otra variable importante a considerar es la accesibilidad, ya que no es lo mismo un paisaje prácticamente sin observadores que uno muy frecuentado, ya que el número de potenciales observadores es muy superior en el segundo caso. Las carreteras, núcleos urbanos, puntos escénicos y demás zonas con población de paso o asentada, deben ser tenidos en cuenta dentro de la zona de visibilidad.

Para la valoración del paisaje existen igualmente multitud de métodos, aunque se pueden distinguir tres grandes grupos: valoración directa, valoración indirecta y métodos mixtos.

En el presente estudio se adoptan los siguientes parámetros y modelos de análisis:

- Puntos de observación:

Se analiza el paisaje desde puntos singulares de observación de su entorno cercano susceptibles de percibir impacto visual. Para ello se utilizan



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 80/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

observaciones directas (panorámicas fotográficas, etc..), como análisis mediante tecnologías SIG (elaboración de cuencas de visibilidad, etc..)

- Escala de valoración:

Para la valoración de los diferentes parámetros se utiliza la siguiente escala subjetiva: Muy baja (1) Baja (2) Media (3) Alta (4) Muy alta (5)

• VISIBILIDAD:

Dada la ausencia de núcleos de población próximos a la explotación, se ha considerado el estudio de la visibilidad desde la carretera A-384 como único elemento singular del territorio. Esta carretera linda al norte de los terrenos de la explotación. Sobre el eje de su trazado más próximo a la explotación, se ha tomado un total de 8 puntos de observación, distantes entre sí unos 200 m, por lo que el estudio de visibilidad abarca aprox. 1,6 Km sobre esta carretera.

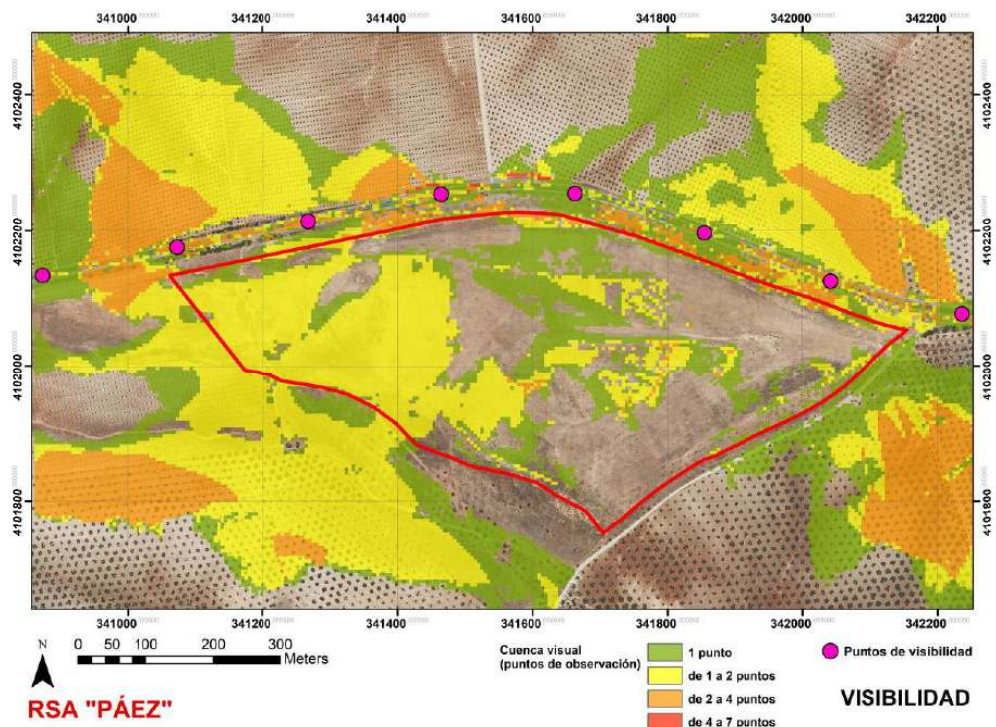



Ilustración 55: Análisis de visibilidad desde la carretera A-384.

Los resultados del estudio de visibilidad nos indica cómo los terrenos de la explotación minera son parcialmente visibles (aprox. el 50%) desde la carretera A-384. El número máximo de puntos visibles a la vez es de 2 (muy puntual y



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 81/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

localizadamente hasta un máximo de 4), por lo que la distancia total recorrida sobre esta carretera sobre la cual se podría visualizar la superficie de explotación es inferior a 400 m (lo cual significa, a la velocidad media de tránsito de los vehículos, apenas unos pocos segundos del recorrido).



Ilustración 56: Vista hacia los terrenos de la explotación desde la carretera A-384 (sector oriental).



Ilustración 57: Vista hacia los terrenos de la explotación desde la carretera A-384 (sector central).



Ilustración 58: Vista hacia los terrenos de la explotación desde la carretera A-384 (sector occidental).



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 82/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE:

Los reconocimientos efectuados sobre los terrenos y su entorno, nos permiten establecer la siguiente valoración de la calidad visual del paisaje:

VALORACIÓN CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE

CALIDAD VISUAL	COMPONENTES	VALOR	
INTRINSECA	RELIEVE	1	
	VEGETACIÓN	1	
	PRESENCIA DE AGUA	1	
	FAUNA	1	
	USOS DEL SUELO	2	
	SONIDOS	3	
	OLORES	3	
	ELEMENTOS CULTURALES	2	
	ELEMENTOS DE ALTERACIÓN	2	
	POBLACIÓN	1	
	FORMA	2	
	COLOR	2	
	TEXTURA	2	
	UNIDAD	3	
VALORACIÓN MEDIA DE LA CALIDAD VISUAL INTRINSECA		1,9 (Baja)	
ENTORNO INMEDIATO	RELIEVE	2	
	VEGETACIÓN	2	
	PRESENCIA DE AGUA	1	
	FAUNA	1	
	USOS DEL SUELO	3	
	ELEMENTOS CULTURALES	3	
	ELEMENTOS DE ALTERACIÓN	2	
	POBLACIÓN	1	
	FORMA	2	
	COLOR	3	
	TEXTURA	3	
	UNIDAD	3	
	VALORACIÓN MEDIA DE LA CALIDAD VISUAL DEL ENTORNO INMEDIATO		2,2 (Baja)
	FONDO ESCÉNICO	RELIEVE	3
VEGETACIÓN		3	
PRESENCIA DE AGUA		1	
USOS DEL SUELO		3	
ELEMENTOS DE ALTERACIÓN		2	
POBLACIÓN		1	
FORMA		2	
COLOR		3	
TEXTURA		3	
UNIDAD		3	
VALORACIÓN MEDIA DE LA CALIDAD VISUAL DEL FONDO ESCÉNICO		2,4 (Baja)	
VALORACIÓN TOTAL DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE		2,2 (Baja)	



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

Por tanto, la calidad visual total del paisaje se considera BAJA, aumentando relativamente desde los terrenos de la explotación hacia el fondo escénico.

- FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE

Para estimar la fragilidad visual del paisaje, valoramos por separado cada uno de sus componentes desde cada uno de los sectores considerados, para posteriormente realizar una valoración global de cada sector y para la totalidad del paisaje.

Los factores a considerar son:

- Fragilidad intrínseca

Densidad de vegetación (a mayor densidad, menor fragilidad)

Contraste cromático suelo-vegetación (a mayor contraste mayor fragilidad)

Complejidad y altura de la vegetación (a mayor complejidad y altura, menor fragilidad)

Contraste cromático dentro de la vegetación (a mayor contraste menor fragilidad)

Estacionalidad de la vegetación (a mayor cobertura de especies caducas mayor fragilidad)

Pendiente (a mayor pendiente mayor fragilidad)

Orientación (a mayor iluminación, coincidiendo con orientación sur y oeste, mayor fragilidad)

- Fragilidad del entorno inmediato

Tamaño de la cuenca visual (a mayor cuenca mayor fragilidad)

Complejidad morfológica de la cuenca visual (a mayor complejidad menor fragilidad)

Forma de la cuenca visual (a mayor alargamiento y orientación de la cuenca visual mayor fragilidad)

Altura relativa del punto de observación (a mayor diferencia de cotas respecto de su cuenca visual mayor fragilidad)


Interés histórico-cultural (a mayor interés histórico-cultural mayor fragilidad)

- Accesibilidad de la observación

El aumento de la presencia potencial de observadores, por población o por vías de comunicación, aumenta el valor de la de fragilidad visual.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 84/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

VALORACIÓN DE LA FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE

FRAGILIDAD VISUAL	COMPONENTES	VALOR
INTRINSECA	DENSIDAD DE VEGETACIÓN	3
	CONTRASTE CROMÁTICO SUELO-VEGETACIÓN	3
	COMP. Y ALTERACIÓN DE LA VEGETACIÓN	3
	CONTRASTE CROMÁTICO DE LA VEGETACIÓN	3
	ESTACIONALIDAD DE LA VEGETACIÓN	3
	PENDIENTES	3
	ORIENTACIÓN	3
VALORACIÓN DE LA FRAGILIDAD VISUAL INTRÍNSECA		3,0 (Media)
ENTORNO INMEDIATO	TAMAÑO CUENCA VISUAL	4
	COMP. Y MORFOLOGÍA DE LA CUENCA VISUAL	3
	FORMA DE LA CUENCA VISUAL	3
	ALTURA RELATIVA DE LOS OBSERVADORES	2
	INTERÉS HISTÓRICO-CULTURAL	2
VALORACIÓN DE LA FRAGILIDAD VISUAL DEL ENTORNO INMEDIATO		2,8 (Media)
ACCESIBILIDAD DE LA OBSERVACIÓN	NÚCLEOS URBANOS	1
	VÍAS DE COMUNICACIÓN	4
VALORACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD DE LA OBSERVACIÓN		2,5 (Media)
VALORACIÓN TOTAL DE LA FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE		2,8 (Media)

La fragilidad visual del paisaje es MEDIA.

• VALORACIÓN GLOBAL DEL PAISAJE:

Por la combinación Calidad visual y Fragilidad visual, se considera que la zona tiene un VALOR PAISAJÍSTICO MEDIO. Dentro de la escala de valor de paisaje (degradado, deficiente, mediocre, bueno, notable, muy bueno y excelente), el valor estimado para el paisaje de la zona equivale a valor BUENO.

• CONCLUSIONES:

La zona de estudio se encuentra dentro de una unidad paisajística que podemos definir como llanura con olivos y cultivos herbáceos.

Consultado el *PGOU de Antequera, plano IA-11: Áreas de Interés Paisajístico*, se observa cómo los terrenos de LA EXPLOTACIÓN MINERA SE ENCUENTRAN EN UNA ZONA SIN INTERÉS PAISAJÍSTICO.

La zona tiene capacidad para asimilar sin dificultades los posibles impactos paisajísticos generados por la explotación minera. Éstos serán, en cualquier caso, de baja intensidad y temporales.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 85/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



4.- ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE RESTAURACIÓN.

Analizado el proyecto en relación a los distintos factores del medio, así como las distintas acciones del proyecto susceptibles de producir impactos, se realiza un examen multicriterio para las distintas alternativas que se pueden plantear y que resulten relevantes y ambientalmente más adecuadas, incluida la alternativa cero.

Entendemos que las alternativas deben ser técnicamente viables y económicamente asumibles por el proyecto.

Entendemos como alternativa cero la no actuación del proyecto, o situación actual de los terrenos, por lo que se analiza su posible evolución en la medida de cambios naturales o probables, para distintos factores del medio (medioambientales, sociales y paisajísticos) y su interrelación, de manera comparada respecto a las otras alternativas.

El análisis de alternativas concluye con la justificación de la solución adoptada.

- Análisis de alternativas:

a) Respecto a la oportunidad del proyecto de explotación minera:

La Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio, a través de la Agencia Pública de Puertos de Andalucía (APPA), ha adjudicado a la UTE Guamar y Rofez Puerto Seco Antequera 1 Fase (promotor del proyecto de explotación RSA "Páez"), la ejecución de las obras de urbanización de la primera fase del Área Logística de Antequera (conocido como Puerto Seco de Antequera).

El Puerto Seco de Antequera se articula como un nodo intermodal de la red transeuropea para mercancías, donde confluyen cuatro líneas férreas, los corredores Atlántico y Mediterráneo y dos líneas de alta velocidad (LAV Córdoba-Antequera-Málaga y la LAV Sevilla-Antequera-Granada). Se integra dentro de la Red Logística de Andalucía, formada por once nodos logísticos, siete portuarios y cuatro interiores.

El Puerto Seco de Antequera prevé la generación de 1.500 puestos de trabajo, directos e indirectos, durante las obras de urbanización, a los que se sumarán otros 2.500 directos para su estado operativo.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 86/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



El Puerto Seco de Antequera se va a localizar en las proximidades del núcleo de población de Bobadilla (Antequera), a poco más de 5 Km de distancia de la explotación minera y bien comunicada con la ésta a través de la carretera A-384.

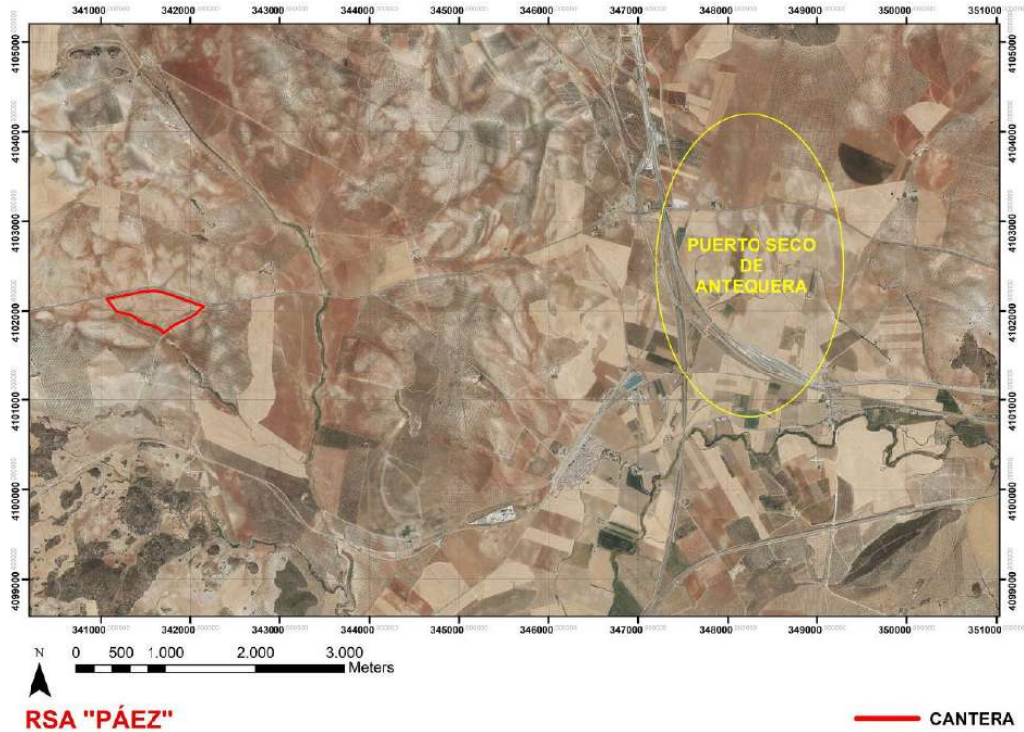


Ilustración 59: Localización aproximada del Puerto Seco de Antequera.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 87/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Ilustración 60: Modelo 3D presentación Puerto Seco de Antequera.

Hace aproximadamente una década, parte de las fincas donde se va a localizar la explotación minera formaron parte del préstamo de materiales P-5 "Cañaveralejo", en el t. m. de Antequera, para la construcción de la plataforma de la línea AVE Antequera-Granada, tramo Nudo de Bobadilla (Antequera), Fase I.

Muestras y ensayos de materiales recientes realizados sobre estos terrenos, han demostrado la idoneidad de los mismos para la construcción de núcleos de terraplén, formación de explanadas y otras labores constructivas en las obras de urbanización del Puerto Seco de Antequera. Las reservas de material calculadas satisfacen las necesidades de producción para esta explotación.

La UTE Guamar y Rofez Puerto Seco Antequera 1 Fase es arrendataria de los terrenos donde se va a localizar la explotación minera, teniendo autorización del propietario para la apertura de una cantera.


Por tanto, dada la idoneidad y disponibilidad de estos materiales para la ejecución de las obras adjudicadas, así como por la disponibilidad de terrenos en una localización bien comunicada y próxima a las obras (destino principal de los productos), es por lo que la UTE Guamar y Rofez Puerto Seco Antequera 1 Fase decide solicitar la apertura de una explotación minera sobre esta localización.

b) Respecto a la extensión superficial del proyecto de explotación minera:

La explotación minera cuenta con 3 zonas claramente diferenciadas: Zona de extracción, zona de instalaciones y zonas de seguridad.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 88/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

La zona de seguridad apenas produce impactos al medio, dado que las labores a realizar sobre esta zona son mínimas, constituyéndose mayoritariamente, como su propio nombre indica, en una franja de terreno que permite amortiguar posibles impactos a su entorno, especialmente sobre vías de comunicación (carretera A-384, caminos rurales y vías pecuarias) y arroyos cercanos.

La zona de instalaciones ofrece la posibilidad de ubicar adecuadamente la totalidad de instalaciones fijas de la explotación (casetas, zona de aparcamiento, ..), sobre una superficie restringida de unos 3.000 m², y adyacentemente a ésta, disponer de unas superficies adecuadas para los necesarios accesos y acopios temporales de suelos.

La zona de extracción permite la extracción del material beneficio minero (calcarenitas y arenas bioclásticas), con un volumen suficiente como para satisfacer las necesidades de producción previstas para esta explotación. La extensión requerida de ocupación se ha diseñado en función del volumen del material necesario de extraer, la potencia del afloramiento litológico, el diseño de los bancos de trabajo y la configuración final de los terrenos para su restauración.

La ubicación de las 3 zonas sobre los terrenos se ha efectuado, además, sobre parte del afloramiento litológico que ya fue explotado una vez por el préstamo de materiales anteriormente referido, o cual permite reducir posibles impactos al medio, dada la actual situación medioambiental de estos terrenos (fincas ya explotadas con una cubierta vegetal muy escasa).

Por tanto, se ha limitado al máximo la extensión superficial de la explotación minera, teniendo en cuenta las necesidades de la explotación y las de seguridad minera y medioambiental.


c) Respecto al tipo de explotación minera:

Se contempla una explotación minera que produzca bajos impactos al medio, para ello, entre las alternativas posibles, se ha considerado como más adecuado:

- I) La extracción del material se efectuará mediante el uso de medios mecánicos y no por voladuras. Esta elección permite minimizar afecciones por ruidos y vibraciones, especialmente hacia la fauna y espacios naturales protegidos de su entorno.
- II) Los bancos de trabajo tendrán una baja altura (media máxima de 5 m). Esta elección permite reducir impactos paisajísticos durante las labores de explotación, así como facilitar las labores de extracción.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 89/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

III) En principio, se considera el horario diurno para las labores de explotación minera. Esta elección permite evitar molestias por ruidos e iluminación durante la noche, especialmente hacia la fauna y espacios naturales protegidos de su entorno.

d) Respecto a la producción y reservas:

Como se ha indicado, la explotación minera va a tener como destino principal de su producción las obras de urbanización de la Fase 1 del Puerto Seco de Antequera.

Los parámetros de explotación elegidos permitir satisfacer las necesidades de producción para estas obras por la explotación, tanto en volumen total como en ritmo de producción.

Con la producción media esperada, se estima que la vida media de la cantera sea inferior a 1 año, lo cual no sólo permite satisfacer las necesidades de material en los tiempos acordados, sino una más pronta restauración de los terrenos y finalización de las posibles afecciones medioambientales.

La alternativa elegida es, pues, satisface los objetivos propuestos.

e) Respecto a los accesos a la explotación minera:

Como se ha indicado anteriormente, la zona fue ya explotada por el préstamo de materiales P-5 "Cañaveralejo", en el t. m. de Antequera, para la construcción de la plataforma de la línea AVE Antequera-Granada, tramo Nudo de Bobadilla (Antequera), Fase I. En la ejecución de este préstamo se habilitaron dos accesos hacia la carretera A-384.

El proyecto de explotación contempla la utilización de estos mismos accesos, ya habilitados, evitándose de este modo afecciones por la creación de nuevos accesos.

No se contemplan otras alternativas de acceso, al ser la carretera A-384 la mejor vía de comunicación hacia el principal punto de destino de los productos de la explotación (Puerto Seco de Antequera).

f) Respecto a la estabilidad geotécnica de los terrenos y su integración geomorfológica:

Como resultado del estudio geotécnico realizado, se confirma la estabilidad estructural de los terrenos de la explotación tanto para sus fases de explotación (frente de cantera) como de restauración. Proporcionar una adecuada estabilidad geotécnica a



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 90/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

los terrenos de la explotación son un requisito minero de seguridad de obligado cumplimiento.

El modelo topográfico elegido para la configuración final de los terrenos ha tendido en cuenta, además de su estabilidad estructural a largo plazo, criterios geomorfológicos y paisajísticos. De esta manera, la alternativa planteada permite la formación de suaves taludes y amplias explanaciones, situación similar a la actualmente existente, por lo que existirá una buena integración geomorfológica y paisajística con su entorno.

g) Respecto a las aguas superficiales y subterráneas:

La escasa potencia de la extracción minera, con altura máxima en excavación de 14 m, así como por las propias características hidrogeológicas de los terrenos de la explotación, permiten mantener la explotación minera por encima del nivel freático de la zona. La potencia máxima en extracción, manteniendo una excavación muy somera, sin afecciones a los posibles recursos hídricos subterráneos de la zona, ha sido otra de las alternativas elegidas para la explotación minera.

En lo relativo a las aguas superficiales, se ha considera para la elección de las superficies de la explotación la no afección a la red hídrica de su entorno. Para ello, se ha realizado un estudio hidrológico-hidráulico de los cauces cercanos, dando como resultado que las estimadas láminas de inundación para periodos de retorno de 10, 100 y 500 años, no afectan en ningún momento las superficies de la explotación. Además, como medida complementaria de seguridad, las superficies con extracción minera quedarían fuera de la zona de policía de los arroyos de la zona que pudieran verse afectados como consecuencia de tales labores.

Por tanto, la alternativa elegida, con una explotación somera y distanciada de cauces cercanos, permiten preservar los recursos hídricos de la zona.

También se han contemplado actuaciones de corrección hídrica, mediante la formación de pequeñas canalizaciones que permitan un correcto desagüe de las torrenteras afectadas por la explotación. De hecho, tanto las torrenteras de la zona como las aguas de precipitación de los terrenos, son evacuadas hacia el cauce de un pequeño arroyo innominado situado aguas debajo de la explotación, gracias a la adecuada configuración topográfica establecida para los terrenos en explotación y en restauración.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfo: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 91/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Cabe mencionar que los flujos de las aguas superficiales en la zona se dirigen en dirección opuesta a los espacios naturales protegidos Lagunas de Campillos y Laguna de Fuente de Piedra, por lo que no existe posibilidad de arrastre de materiales (finos en suspensión) o llegada de vertidos accidentales sobre estos espacios acuáticos.

En cualquier caso, la cuenca endorreica de los espacios naturales protegidos Lagunas de Campillos y Laguna de Fuente de Piedra, no son afectados en ningún momento por la explotación.

h) Respecto al recurso edáfico de la zona:

Como se ha comentado anteriormente, los terrenos propuestos para la explotación minera ya fueron explotados como préstamos de materiales para obras de la línea AVE Antequera-Granada. Este préstamo finalizó con la restauración de los terrenos, la cual contemplaba, entre otras medidas, el extendido de los suelos previamente retirados y acopiados.

Al coincidir parcialmente los terrenos de la explotación con parte de estos suelos previamente explotados y restaurados, da lugar a que los suelos que ahora se encuentran sobre las superficies de la explotación, y que son necesarios de retirar y acopiar para su posterior extendido en las labores de restauración de la explotación minera, carezcan de horizontes definidos, por lo que las posibles afecciones a estos suelos por inversión de horizontes son nulas. Además, se tiene previsto el acopio y posterior extendido de la totalidad de los suelos actualmente existentes sobre las superficies previstas de extracción.

Por tanto, los suelos actualmente existentes y los previstos de extender en la restauración de la explotación minera van a tener similar estructura y composición, por lo que no se aprecian diferencias significativas, entre las alternativas cero y la elegida, respecto a la evolución y funcionamiento de estos suelos.

i) Respecto a posibles yacimientos arqueológicos:

Como se ha comentado anteriormente, los terrenos de la explotación minera ya fueron explotados como préstamos de materiales para obras de la línea AVE Antequera-Granada. Durante su tramitación ambiental se elaboraron los preceptivos estudios e informes arqueológicos,



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 92/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Consultado el *Proyecto de Actividad Arqueológica Preventiva "Control de Movimientos de Tierras sobre el Trazado de la Línea Ferroviaria de Alta Velocidad entre Antequera y Granada: Tramo Nudo de Bobadilla (Antequera)"* (Talleres de Investigaciones Arqueológicas S.L. 2010), que incluyó la superficie del préstamo conocido como PR-5, préstamo realizado en la zona de estudio y que engloba totalmente la actual superficie propuesta para la explotación minera que nos ocupa (RSA "Páez"), se entiende que los terrenos de la explotación no afectan yacimientos arqueológicos conocidos. Además, dado que este préstamo ya fue ejecutado y que puso al descubierto el material litológico de los terrenos de la explotación, entendemos que la posibilidad de presencia de bienes arqueológicos sobre los terrenos de la explotación es casi nula.

Por tanto, la elección de unos terrenos explotados con anterioridad, para la apertura de la explotación minera, permiten la no afección de bienes arqueológicos.

j) Respecto a vías pecuarias de su entorno:

En la delimitación de las superficies de la explotación se ha tenido en cuenta la presencia de 2 vías pecuarias colindantes con los terrenos arrendados. Tras su estudio, aunque no se encuentran deslindadas, se ha excluido de toda afección por la explotación aquellas superficies que probablemente pertenezcan estas vías de comunicación.

Por tanto, la alternativa elegida no afecta el trazado de vías pecuarias.

k) Respecto a la flora y fauna de los terrenos de la explotación y su entorno:


Como se ha comentado anteriormente, los terrenos de la explotación ya fueron explotados como préstamos de materiales para las obras de la línea del Ave Antequera-Granada y posteriormente restaurados. Su restauración contempló, entre otras medidas, la revegetación de los terrenos afectados con la siembra de herbáceas y algo de matorral (Herbáceas: 18% *Stipa bromoides*, 18% *Brachypodium phoenicoides*, 18% *Poa bulbosa*, 18% *Medicago sativa* y 18% *Trifolium repens*. Matorral: 5% *Rosmarinus officinalis* y 5% *Thymus zygis*).

Con anterioridad a la ejecución de este préstamo de materiales, los terrenos estaban dedicados al olivar.

En la actualidad, la vegetación presenta una cubierta vegetal muy escasa (5-10% de cobertura), donde los altabacares constituyen la vegetación dominante y en la restante vegetación se observa un predominio de vegetación ruderal, viaria y propia de terrenos removidos y nitrificados. Además, no se han detectado, ni se estiman,



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 93/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

presencia alguna de especies amenazadas, ni existen hábitats de interés comunitario estructurados.

Por tanto, dado el bajo interés florístico de sus formaciones vegetales, la vegetación de los terrenos no ha influido de manera especial en la elección de alternativas para la explotación.

Respecto a la fauna de los terrenos, es muy escasa y de común distribución en medios agrícolas, matorral degradado y eriales, por lo que, salvo por la posible presencia de algunas aves de hábitats esteparios en su entorno, como es el Aguilucho cenizo, la fauna de los terrenos no ha influido de manera especial en la elección de alternativas para la explotación.

En lo relativo a las aves esteparias, no detectadas sobre los terrenos de la explotación, pero presentes en su entorno, se ha considerado como alternativa de revegetación la introducción de especies que permitan el desarrollo de la cubierta vegetal herbácea tras el cese de la explotación, lo cual tendría un efecto y una evolución muy similar a la alternativa cero.

De hecho, la zona y su entorno se encuentra dentro de uno de los numerosos ámbitos de aplicación del *Plan de Recuperación y Conservación de las Aves Esteparias* que se encuentran repartidos por toda Andalucía. Para el caso concreto de este ámbito, con una superficie aproximada de 579.799,5 has y que ocupa buena parte de los términos municipales de Teba, Campillos, Sierra de Yeguas, Fuente de Piedra y Antequera, la superficie de la explotación supone apenas el 0,0048% de su superficie.

El Aguilucho cenizo nidifica en la provincia de Málaga preferentemente sobre cultivos de cereal, aunque puede observarse también sobre olivares cercano y zonas húmedas próximas. Al ser una especie estival y migradora, su presencia comprende solo algunos meses del año, que para la provincia de Málaga es de marzo a septiembre.


También se ha considerado mantener una vigilancia especial de la revegetación dada la abundancia de conejos sobre los terrenos y su entorno y, con ello, la posibilidad de daños a las plantaciones efectuadas. Y respecto a los reptiles, se ha considerado la instalación de pequeños majanos de piedra como hábitat.

I) Respecto al paisaje:

Entre las posibles alternativas de recuperación paisajística, se considera el mantenimiento de las cubiertas vegetales y tradicionales usos de los terrenos. En este



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 94/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

sentido, los terrenos fueron olivares y, según nos indica el promotor, es intención del propietario recuperarlos en el futuro con este mismo uso.

Por ello, se plantea como alternativa una cubierta vegetal que beneficie la flora y la fauna potencial de los terrenos, a la vez que su integración paisajística, y que permita, allí donde puede ser posible (pendientes, localización, ..), la recuperación futura de los terrenos como cultivos (olivar, herbáceos de secano, ..).

Por tanto, la alternativa elegida, tendría una evolución paisajística muy similar a la alternativa cero.

m) Respecto al uso futuro de los terrenos:

Como se ha indicado anteriormente, el uso pasado y futuro de los terrenos es el agrícola.

Dado que las cubiertas vegetales que contemplan instalar en la recuperación de los terrenos de la explotación son similares, aunque mejoradas, a los actualmente existentes, y que no obstaculizan o condicionan su uso futuro como cultivo, se entiende que la evolución de los terrenos tras su restauración es similar a la alternativa cero.


n) Respecto a las medidas de revegetación:

Además de las alternativas de revegetación anteriormente enunciadas, se han planteado las siguientes mejoras:

- Plantación (sobre los taludes de la restauración) de especies arbustivas y arbóreas características de su vegetación potencial y de los hábitats de interés comunitario de su entorno. Por tanto, la alternativa elegida mejora significativamente la situación actual de los terrenos, donde estas especies se encuentran prácticamente ausentes, salvo algún que otro acebuche sobre los límites de la explotación.
- Preservar frente a la erosión las superficies de los taludes mediante la plantación de arbolado y arbustos. En la actualidad las superficies de la explotación carecen de esta cubierta protectora, por lo que la alternativa elegida mejora la alternativa cero.
- Potenciar los beneficios ecosistémicos de la revegetación, tanto para con los ecosistemas naturales de la zona como para los cultivos. En este sentido, se introducen en el semillado especies de matorral de las familias labiada y cistácea (tomillos, matagallos, romeros, jaras o estepas, ..), características de su vegetación potencial, lo cual permite facilitar el



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 95/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

establecimiento de hábitats de interés comunitario (HIC) actualmente ausentes. Otra medida es la potenciación de especies vegetales que favorezcan mantener un reservorio de fauna auxiliar para los cultivos de la zona (por ejemplo, la olivarda o altabaca permite mantener un reservorio del parasitoide que ataca a la mosca del olivo), lo cual facilita el control de las plagas y una reducción del consumo en fitosanitarios.

ñ) Respecto a la creación de empleo:

La explotación minera permite la creación de 9 puestos de trabajo directos y otros muchos más indirectos por los transportes externos del material. Los terrenos, en la actualidad, no generan puestos de trabajo alguno.

- Solución adoptada:

La solución adoptada, que es la que describe el Proyecto de Explotación y su Plan de Explotación, que es objeto de este estudio, permite, pues, una mejora global medioambiental de las condiciones actualmente existentes sobre los terrenos (alternativa cero).

La evolución estimada de los terrenos, con o sin actuación, es similar, puesto que, en ambos casos, el uso futuro de los terrenos es el agrícola, posiblemente olivar, uso que ya tuvieron los terrenos hace aproximadamente una década.

Su mejora medioambiental viene a estar fundamentalmente vinculada a la formación de una cubierta de carácter forestal, constituida por matorral-pastizal con arbustos y arbolado disperso, que se dispondrá sobre las superficies de talud para la configuración final de los terrenos de la zona de extracción, con una superficie de 1,09 has.

Por tanto, estas mejoras, así como por la aplicación de otras medidas protectoras y/o correctoras, nos hacen entender que la solución adoptada es una válida alternativa.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 96/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

5.- PROPUESTA DE APLICACIÓN DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS.

Dado que las labores de explotación y de restauración se llevan a cabo paralelamente en el tiempo, existiendo una mutua interrelación entre ambas actividades, se realiza una propuesta conjunta de medidas protectoras y/o correctoras.

MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

1) Medidas contra el polvo, contra la contaminación atmosférica por compuestos o contra la contaminación lumínica.

- En todo momento se velará por el cumplimiento de la normativa respecto a los niveles de contaminación atmosférica, realizándose los controles periódicos exigidos en la misma.

El titular de la explotación minera cumplirá las obligaciones que se establecen en el artículo 12 del Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.

El titular de la explotación minera dispondrá de Libros registro en los términos establecidos en su artículo 13 del citado Decreto 239/2011.

- Se regarán y humidificará convenientemente (riegos por camión cisterna, nebulizadores situados en puntos estratégicos, ...), todas aquellas superficies de la explotación minera que puedan ser origen de levantamiento de polvo a la atmósfera (caminos, plantas de tratamiento, acopios de materiales, ...).

El grado de humidificación estará en función del grado de humedad de las partículas y de las condiciones atmosféricas, por lo que estas acciones serán más frecuentes durante el periodo seco y/o en días de fuertes vientos.

Los riegos de las pistas también serán más frecuentes a mayor circulación de vehículos.

Se pueden añadir estabilizantes químicos (tensioactivos) al agua para favorecer la humidificación.

- Se retirará el detritus y polvo acumulado en las pistas y zonas de trabajo de la maquinaria y demás instalaciones.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 97/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Las zonas con mayor tránsito de circulación de vehículos se podrán cubrir con zahorra compactada, en evitación del levantamiento de finos a la atmósfera.
- Se procurará operar con métodos que permitan reducir, o evitar, la generación de polvo.
- Los camiones deberán circular a baja velocidad, a fin de reducir el levantamiento de polvo. Se recomienda una velocidad de circulación inferior a 30 Km/h.
- Cuando los materiales transportados por camiones sean de textura fina, éstos deberán estar cubiertos por lonas, toldos u otro tipo de cubrición similar que evite la generación de polvo durante la circulación de los mismos.
- Se deberá realizar una limpieza periódica de los vehículos, en evitación de la acumulación de polvo o barro.
- Se tendrá en cuenta en todo momento lo establecido en el *Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética*. En este sentido, se propone no trabajar en horario nocturno.
- Toda maquinaria debe ser revisada periódicamente con objeto de mantener sus niveles de emisión de gases dentro de los niveles permitidos.
- Toda la maquinaria contará con declaración de conformidad y marcado "CE", además de la documentación y certificaciones reglamentarias.

2) Medidas contra los ruidos y vibraciones.

- Las emisiones de ruidos de las instalaciones deberán limitarse de acuerdo con lo establecido en el *Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía*, y se modifica el *Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética*.

El artículo 29 de este *Decreto* establece los valores límite de inmisión de ruido aplicables a las actividades, maquinarias y equipos. De esta manera, el responsable de la instalación deberá adoptar las medidas necesarias para que:



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 98/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- No se superen, en su caso, en los locales colindantes, los valores límites establecidos en la Tabla VI, medidos a 1,5 metros de altura y en el punto de máxima afección.
- No se superen los valores límites establecidos en la Tabla VII, evaluados a 1,5 metros de altura y a 1,5 metros del límite de la propiedad titular del emisor acústico.

La emisión sonora de la maquinaria que se utilice deberá ajustarse a las prescripciones que establece el *Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, y las normas complementarias conforme a lo dispuesto en el artículo 22 del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.*

Los controles periódicos en materia de contaminación acústica se ajustará a lo establecido en el citado *Decreto 6/2012, de 17 de enero.*

- Respecto a las vibraciones, de acuerdo con lo establecido en el *artículo 31 del Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética*, se deberán adoptar medidas necesarias para no transmitir al espacio interior de las edificaciones destinadas a viviendas, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales, vibraciones para que, no sólo no sobrepasen por sí solas los objetivos de calidad acústica establecidos en la Tabla V, sino que tampoco resulten superados estos límites por la concurrencia de estas vibraciones por otras que procedan de distintas fuentes.
- Se procederá al acondicionamiento periódico y conservación del camino de acceso a la explotación. Esta medida, además, evita sufrimientos excesivos y posteriores averías en la maquinaria de transporte.
- Toda maquinaria de uso en la explotación y en las labores de restauración (equipos, vehículos, etc..) estará debidamente lubricada, manteniéndose sus rodamientos en correctas condiciones. Igualmente se procederá a la revisión periódicas de piezas sueltas, flojas o gastadas que puedan originar ruidos y/o vibraciones.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 99/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

- Se aconseja el uso de silenciadores para los tubos de escape de la maquinaria a emplear, así como el uso de paneles de absorción de ruido en compresores y demás maquinaria susceptible de emisiones elevadas de ruidos.
- Limitación de la velocidad de conducción de la maquinaria pesada.
- En todo caso, se deberá cumplir con los límites establecidos en la correspondiente Ordenanza Municipal de Ruidos.

3) Con objeto de evitar afecciones a la fauna:

- Dada la movilidad y dinamismo de las poblaciones faunísticas, con objeto de evitar afecciones a especies de la fauna de posible presencia, se deberán realizar prospecciones de las superficies previstas de afección por la explotación y su entorno cercano, con carácter previo a cada fase de avance de las labores de desbroce, desmonte o retirada de la cubierta edáfica. Estas prospecciones, realizadas por técnicos competentes, en caso de detectar alguna especie amenazada, deberá comunicar sus resultados a la consejería competente en materia de protección de la fauna y proponer medidas de protección oportunas, que incluye la paralización de los trabajos mientras persista la situación de riesgo para la fauna; o bien, en caso de ser autorizado, traslocarla a zonas cercanas y seguras de similares características ecológicas para permitir su supervivencia y desarrollo.
- Se permitirá la libre circulación de la fauna silvestre, por lo que en caso de realizarse cerramientos éstos han de ser adecuados. En ningún caso se utilizará alambre de espinos o cualquier otro elemento que pueda producir daño a los animales.
- En caso de observarse graves daños a las áreas en revegetación por la fauna silvestre (conejos, ..), se podrán cercar temporalmente estas áreas hasta que la vegetación quede arraigada, o bien instalar cercados protectores individuales, dependiendo de las especies empleadas.
- Se incorporarán los restos del desbroce de la vegetación a los suelos retirados y acopiados, con objeto de servir de abono verde y facilitar la dispersión de sus diásporas. En este sentido, se recomienda efectuar la retirada de suelos y los desbroces conjuntamente.



JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 100/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

- Las cubiertas vegetales de la restauración deben favorecer la diversidad de hábitats para la fauna, especialmente las aves esteparias como el Aguilucho cenizo, así como la futura recuperación del uso agrícola de los terrenos.
- Se instalarán majanos de piedra, de pequeño tamaño, con objeto de favorecer el desarrollo de la fauna reptiliana.
- Respeto hacia los individuos que pudieran existir.
- En caso de encontrar nidificaciones o madrigueras, se deberán mantener, al menos, hasta el final de su periodo reproductivo, tomándose especial cuidado de no molestar a sus moradores. En este sentido, la fauna debe dejarse emigrar de forma natural o programada hacia otras áreas de su entorno y permitir su regreso con la aplicación del Plan de Restauración.
- Aplicación del Plan de Restauración sobre toda superficie apta para tal fin, permitiendo el retorno de la fauna por la recuperación de hábitats.
- Se deberá evitar la paralización innecesaria del frente de explotación, con el fin de impedir la nidificación en el mismo.

4) Con objeto de evitar afecciones a la escorrentía superficial:

- Se impedirá, en todo momento, cualquier tipo de vertido o afección a los cauces de la zona.
- Se procurará que la evacuación de las aguas de escorrentía se realice mediante canalizaciones interconectadas con la red hídrica de su entorno. El trazado, dimensionado y características constructivas de las canalizaciones, deberá ser el adecuado a los caudales máximos esperados.
- Utilizar la vegetación a reforestar para frenar los procesos erosivos por escorrentía sobre los taludes dotados de tierras.
- Se respetará toda vegetación que según la dinámica de la explotación no sea necesaria su retirada, y se establecerá la cubierta vegetal según el Plan de Restauración sobre toda superficie apta para su ejecución.
- Cuando se den situaciones de fuertes precipitaciones, deben realizarse inspecciones sobre la totalidad de las áreas con el objetivo de corregir posibles incidencias que surgieran. Para el caso de los regueros, debe actuarse con diligencia en evitación de que estos afecten, por recrecimiento, a taludes y



JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 101/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

bermas superiores en restauración, así como un mantenimiento adecuado de las superficies de explotación.

- La zona de seguridad debe quedar exenta de cualquier tipo de acopio o depósito de la explotación.
- Los cambios de aceite y filtros de la maquinaria a emplear deberán realizarse en lugares preparados para tal labor.

5) Protección de acuíferos.

- En caso de derrame accidental de aceites o cualquier otro residuo peligroso, se procederá a su inmediata recogida y depósito en contenedores impermeables, disponibles en la explotación al efecto, para su entrega a Gestor autorizado.
- Se tendrá especial cuidado de no afectar los recursos hídricos de la zona mediante un seguimiento adecuado del Plan de Labores de la explotación respecto de la cota base de extracción y su relación con el freático de la zona.
- Se tendrá especial cuidado en evitar cualquier tipo de vertido de material contaminante sobre las superficies de la explotación.
- Los cambios de aceite y filtros de la maquinaria a emplear serán realizados en las áreas preparadas a tal efecto.
- En caso de que se produzca algún afloramiento de aguas freáticas, se deberá de poner en conocimiento de la administración hidráulica de manera inmediata.

6) Respecto a los residuos:

- Los residuos que se generen (peligrosos, asimilables a urbanos, restos de vegetación, ...), deberán ser entregados, según su tipología, a gestores autorizados en las condiciones establecidas en la normativa sectorial vigente.
- Se mantendrán todos los residuos generados en las condiciones óptimas de almacenamiento y en contenedores adecuados a su naturaleza.
- Se evitará cualquier tipo de dispersión de residuos por el entorno, manteniéndose en todas las superficies de la explotación unas condiciones de limpieza e higiene adecuadas.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 102/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Los restos vegetales procedentes de los desbroces se incorporarán como abono verde a los suelos retirados y acopiados de la explotación.
- En caso de producirse algún rechazo de material por la explotación (considerados inertes), se reutilizarán como sub-base en las labores de restauración, evitándose la formación de escombreras.

7) Paisaje:

- Seguimiento de un adecuado avance y diseño del frente de explotación, de tal modo que se permitan una eficaz restauración de los taludes finales formados conforme avance del frente de explotación. Esta medida permite ir dejando, conforme avance de la explotación, superficies restauradas que permitan la integración paisajística y ecológica del territorio.
- Planificar las labores de retirada de las cubiertas edáfica y vegetal de tal modo que no se expongan superficies desnudas allí donde no se tengan previstas a corto plazo labores de extracción.
- Limpieza y acondicionamiento general, periódico, de todas las zonas.
- Evitar la generación de polvo y ruidos a la atmósfera.

8) Respecto a las medidas de seguridad:

- Deberá garantizarse la estabilidad estructural y de masas de las áreas explotadas o en explotación, mediante un seguimiento adecuado por los Planes de Labores, permitiendo de este modo introducir las modificaciones oportunas a tal efecto en el modelo de explotación y/o restauración.
- Serán de aplicación todas las normas establecidas por la legislación en cuanto a seguridad en explotaciones mineras se refiere.
- Se informará a las empresas contratadas que desarrollen trabajos dentro de la superficie de la explotación sobre las medidas preventivas y correctoras prevista o sobre cualquier otro condicionante ambiental. Igualmente, también se informará a los trabajadores de la explotación y, si se entiende oportuno, se darán instrucciones concretas de trabajo para garantizar una correcta ejecución de las medidas protectoras y/o correctoras.



JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 103/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Se tendrá especial cuidado de prohibición del paso a toda persona ajena a la actividad.
- Saneamiento periódico del frente de trabajo y zonas de acopios.
- Ubicar adecuadamente, los productos inflamables (aceites, gasoil, etc..) o explosivos a emplear.
- Se señalizará adecuadamente la existencia de la cantera en todo su perímetro, así como la velocidad máxima permitida para el trasiego de vehículos.
- Delimitación de las zonas de actuación según tipología, adaptando a cada una de ellas normas de seguridad según su situación, como puede ser frente al riesgo de caídas en taludes (vallado), las salidas de la calzada en los caminos (motas de protección), etc.
- Se acondicionarán periódicamente los caminos de acceso, según tipología.
- En caso de que se produzca alguna avería en la maquinaria que trabaja sobre la explotación (retroexcavadoras, camiones, ...), se paralizará de inmediato la máquina, se señalizará la prohibición de su uso y se acotará y señalizará la zona para evitar accidentes, disponiendo en el menor tiempo posible un taller mecánico autónomo para que proceda a su reparación. En caso de producirse algún tipo de derrame, éste será retirado y puesto a disposición de un gestor autorizado. En caso necesario se impermeabilizará convenientemente la zona que pueda ser objeto de afección por algún tipo de vertido de la maquinaria.
- Los cambios de aceite y filtros de la maquinaria a emplear serán realizados en las áreas preparadas a tal efecto.

9) Respecto a la vegetación:

- Con objeto de favorecer las especies y comunidades de interés de la zona y su entorno (comunidades hábitats), se incorporará o densificará en el semillado especies características como: *Quercus rotundifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus cocciera*, *Olea europaea sylvestris*, *Rosmarinus officinalis*, *Thymus sp.*, *Tymbra sp.*, *Cistus sp.*...
- La vegetación natural se irá eliminando conforme sea necesario para permitir el avance de la explotación, manteniendo el resto de la superficie de la explotación en su estado natural.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 104/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Cuando se den situaciones de fuertes precipitaciones, deben realizarse inspecciones sobre las áreas revegetadas con el objetivo de corregir posibles regueros que las aguas de escorrentía hubieran originado, comprobar el estado de las plantaciones y llevar a cabo las labores de reposición o mantenimiento se consideren oportunas (como puede ser mantener la verticalidad del arbolado, etc..), así como otras posibles incidencias que surgieran. Para el caso de los regueros, debe actuarse con diligencia en evitación de que estos afecten, por recrecimiento, a taludes y bermas superiores.
- Se debe permitir el acceso a las áreas en revegetación, no sólo para la instalación de sus cubiertas edáfica y vegetal sino también para el mantenimiento de la misma.
- El Plan de Restauración debe contemplar la recuperación de las principales especies su vegetación real y potencial, teniendo en consideración los posibles escenarios del cambio climático en la zona. Se recomiendan especies tolerantes a temperaturas elevadas, tales como: encinas, acebuches, lentiscos, coscojas, romeros, tomillos, jaras, ..

10) Sobre el aprovechamiento forestal, agrícola, ganadero, cinegético y sociocultural.

- Aplicación del Plan de Restauración sobre toda superficie apta para tal fin.
- Las cubiertas vegetales a instalar deberán permitir, en la medida de lo posible, futuros usos agrícolas.

11) Sobre el interés histórico-cultural.

- En caso de que se produjese algún tipo de hallazgo, la Empresa encargada de la explotación lo pondrá de inmediato conocimiento a la Delegación Territorial de Cultura, en aplicación del Artº 50 de la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía, y se respetará in situ la localización de los restos y su entorno inmediato.

12) Suelos.

- Es preferible que los suelos retirados permanezcan acopiados el menor tiempo posible, con objeto de mantener viables sus semillas, tubérculos y demás diásporas, planificándose adecuadamente las labores de extracción y de restauración.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfo: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 105/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- En caso de derrame accidental de aceites o cualquier otro residuo peligroso, se procederá a su inmediata recogida y depósito en contenedores impermeables, disponibles en la explotación al efecto, para su entrega a Gestor autorizado.

13) Medidas específicas reductoras de emisiones de gases de efecto invernadero.

- Optimización del sistema de explotación, procurando el mismo nivel de producción con el menor uso de la maquinaria.
- Se llevará a cabo un óptimo mantenimiento de la maquinaria existente en la explotación, según las indicaciones del fabricante.
- Se suministrará a toda la maquinaria con motores de combustión, aditivos para su limpieza, así como combustibles de alta eficiencia.
- Elegir correctamente la potencia de los motores de la maquinaria de forma que siempre trabajen entre el 75 % y el 90% de su potencia nominal, ya que el rendimiento es máximo, cayendo bruscamente tanto cuando trabajo por encima o por debajo de estos valores.
- Comprobación de los sistemas de protección contra calentamiento y sobrecargas de la maquinaria y revisión periódica de los componentes de los motores de la maquinaria.
- Realización de auditorías energéticas, con objeto de reducir la emisión de gases de efecto invernadero y, en general, la huella ecológica.
- Elección del tamaño de equipos acorde con la producción horaria, del tipo de material y de las condiciones y longitud de las pistas de transporte.
- Mantenimiento adecuado de las pistas de trabajo.
- Comprobación periódica de filtros de aceite, de aire y de combustible, así como de la presión de los neumáticos.
- Adecuar la selección de especies para la restauración a las condiciones climáticas e hídricas de la zona, así como a los posibles escenarios del cambio climático en la zona.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 106/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

6.- SUPERFICIES DE REHABILITACIÓN.

Serán rehabilitadas la totalidad de las superficies previstas de afección por la explotación. De este modo, analizando cada una de las zona:

a) La zona de extracción será rehabilitada en su totalidad (con 21,05 has), puesto que sobre ella se llevarán a cabo labores de desbroce y retirada de suelos, así como la explotación del material litológico objeto del aprovechamiento minero, afectando, por tanto, casi la práctica totalidad de su superficie.

b) La zona de instalaciones (con 2,51 has) será afectada parcialmente. De hecho, contempla la habilitación (nivelación del terreno) de una superficie de 3.000 m² para la ubicación de sus instalaciones, y que podrá acoger parte de los acopios de los suelos retirados, así como parte de los viales necesarios para la expedición del material. Por ello, aunque la afectación de esta zona es parcial, entendemos debe ser incorporada a las superficies de rehabilitación.

c) La zona de seguridad (con 4,20 has), como su nombre indica, permite garantizar la no afección a fincas colindantes, vías pecuarias de la zona y carretera A-384. También permite el establecimiento de viales internos de comunicación para las fases de explotación y de restauración, y los drenajes para la escorrentía superficial. Estos viales internos, así como los drenajes, son elementos necesarios para el control de la restauración, por lo que entendemos que en esta zona la afección es mínima y compatible con la restauración de los terrenos, no requiriendo medidas específicas de rehabilitación.

Por tanto, la superficie total prevista de rehabilitación es de 23,56 has, lo que supone aproximadamente el 84,87% de la superficie de cantera.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfo: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 107/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

7.- PROPUESTA DE USOS PARA LA REHABILITACIÓN.

Las fincas donde se encuentra la explotación han estado tradicionalmente dedicadas al cultivo del olivar.

Este olivar fue eliminado como consecuencia del préstamo de materiales realizado para las obras de la línea de alta velocidad Antequera-Granada (Préstamo PR-5 "Cañaveralejo").

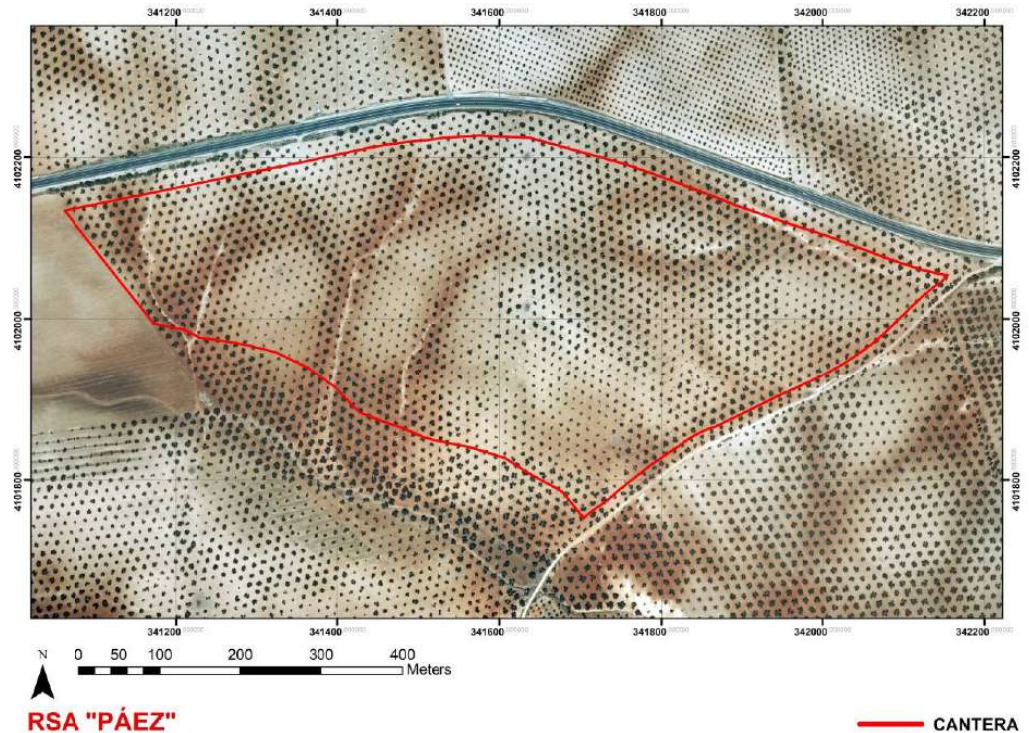


Ilustración 61: Olivar preexistente al préstamo de materiales PR-5 "Cañaveralejo".

La restauración de los terrenos tras el cese del referido préstamo fue ejecutado mediante un ligero escarificado del terreno, extendido y nivelación de la tierra vegetal previamente acopiada seguido de hidrosiembra con un alto porcentaje de especies herbáceas (gramíneas y leguminosas) y labiadas autóctonas (tomillo y romero). Tenía como objetivo permitir recuperar el posterior uso agrícola de los terrenos si así lo decide la propiedad.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 108/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Siguiendo este mismo planteamiento, y en base al análisis de los distintos factores del medio frente a las distintas acciones del proyecto minero que nos ocupa, entendemos que la restauración de los terrenos de la explotación debe posibilitar la recuperación de su uso agrícola donde éste sea posible y establecer medidas de corrección y/o protección allí donde sea necesario.

Por tanto, en función de las características de los terrenos de la restauración para cada una de las zonas a restaurar, se establecen las siguientes coberturas vegetales:

a) Cubierta vegetal herbácea mejorada:

Tiene por objeto preservar de la erosión los suelos aportados; mejorar la estructura, textura y composición de los suelos; crear hábitats adecuados para la fauna de los terrenos y su entorno, así como favorecer la recuperación del paisaje agrícola; y facilitar posibles futuros cultivos tradicionales de los terrenos y su entorno (olivar, herbáceos de secano, ..).

Esta cubierta vegetal tienen una superficie total de 195.488 m² (19,55 has).

b) Matorral-pastizal:

Tiene por objeto restituir la cubierta vegetal que presenta en la actualidad la superficie habilitada para la ubicación de las instalaciones en la zona de instalaciones.

En la actualidad está formada mayoritariamente por vegetación arvense y ruderal con altabacas.

Esta cubierta vegetal tiene una superficie total de 3.000 m² (0,3 has).


c) Matorral-pastizal con arbustos y arbolado disperso:

Tiene por objeto preservar de la erosión los suelos aportados sobre los taludes finales formados tras la extracción del material; estabilizarlos a largo plazo y mejorar las condiciones del hábitat de la zona para con la fauna así como para con el paisaje.

La plantación de arbustos y árboles dispersos, en buena medida característicos de su vegetación potencial, permiten mejorar la estructura y composición de la flora de los terrenos y su entorno, siendo un avance hacia la etapa clímax de los terrenos (actualmente se encuentra en etapas avanzadas de su degradación sucesional).

Esta cubierta vegetal tiene una superficie total de 10.896 m² (1,09 has).



JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 109/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/
		

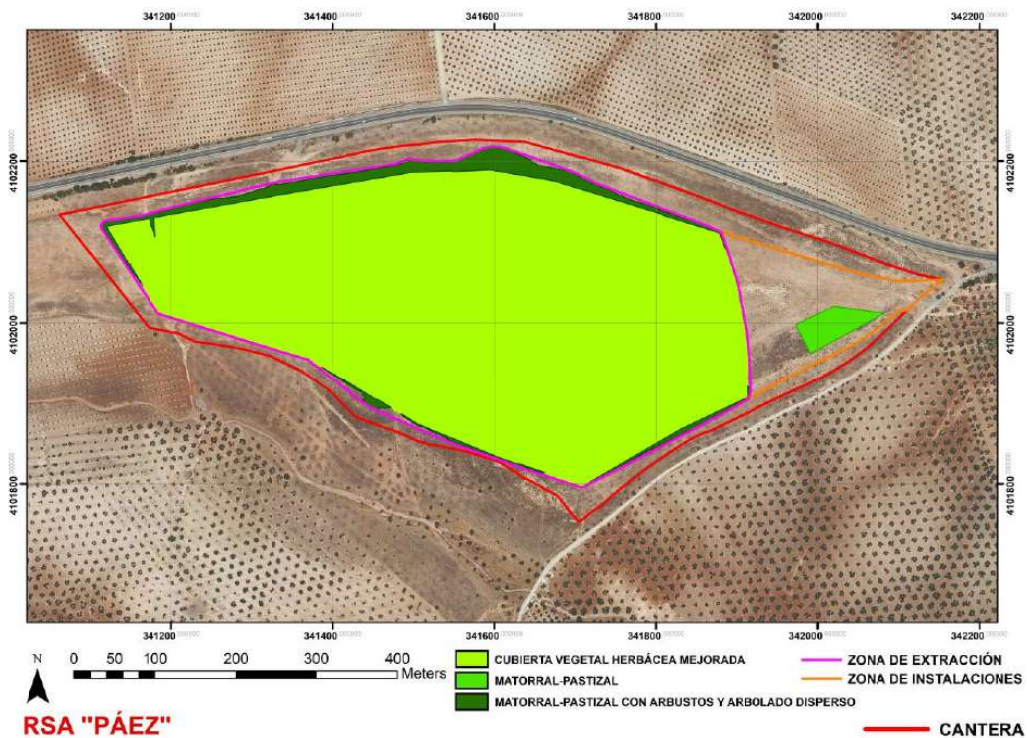


Ilustración 62: Coberturas vegetales para la rehabilitación.

Las cubiertas vegetales a instalar suman una superficie total de 20,94 has.

Dado que la superficie total prevista de rehabilitación es de 23,56 has, significa que 2,62 has no requieren de la instalación de cubiertas vegetales, puesto que:

a) Forman parte de algunos tramos de taludes ya existentes (y con vegetación) que son contiguos a los que se tienen previstos formar con la extracción del material, incluidos en la zona de extracción, pero que no se verán afectados por estas labores mineras, por lo que no requieren de labores de revegetación. Tienen una total superficie aproximada de 0,42 has.

b) Son superficies de la zona de instalaciones que no requieren de labores de revegetación, puesto que forman parte de los viales necesarios para el acceso a los terrenos de la explotación y para el mantenimiento de la restauración, o bien por que su afección ha sido mínima. Tienen una superficie total aproximada de 2,20 has.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 110/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

8.- REMODELACIÓN DEL TERRENO.

Una vez concluyan las labores de extracción del material objeto del aprovechamiento minero, la configuración topográfica final de los terrenos debe ser la prevista como apta para las labores de restauración (indicadas en el pto. 2.3.). Estas labores de conformación topográfica forman parte del proceso extractivo, por lo que no se contabilizan para la fase de restauración.

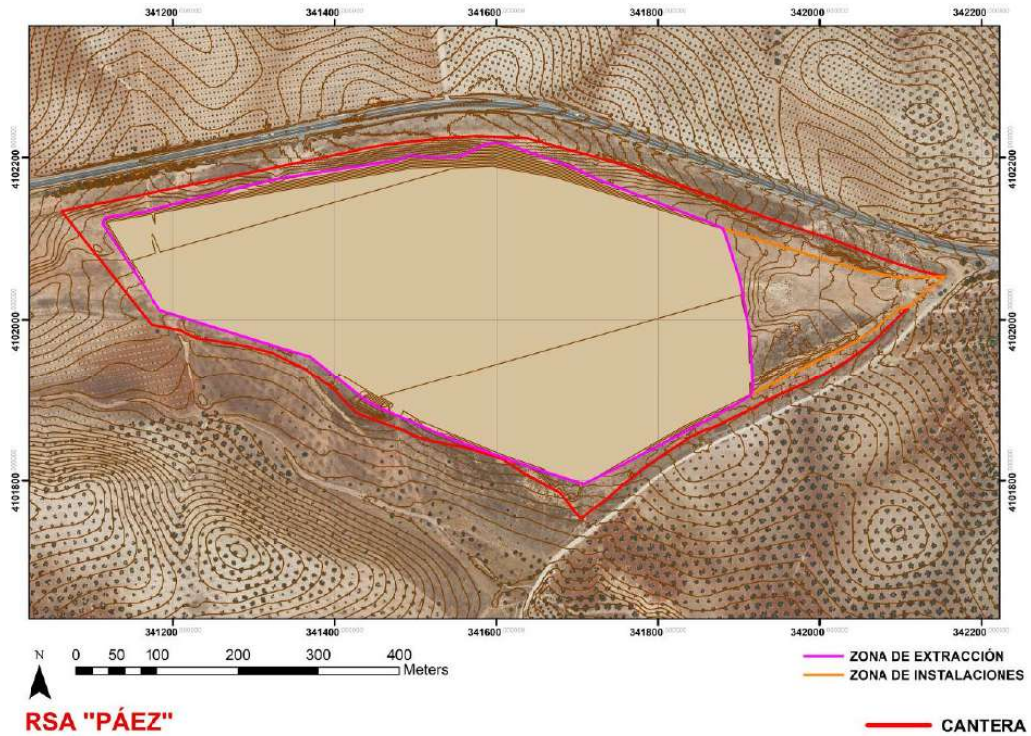


Ilustración 63: Topográfico estado final (fin de explotación), apto para fase de restauración.

Con objeto de facilitar un buen drenaje de los terrenos, que permita reducir la escorrentía superficial, facilite la recarga de las aguas freáticas y mejore el crecimiento de los sistemas radiculares de la vegetación a instalar, será necesario el escarificado de los mismos.

Este escarificado se podrá llevar a cabo mediante tractor buldócer dotado de escarificador con 1-3 rejonas (dependiendo de la dureza del material en cada zona). La profundidad media de escarificado podrá ser de 30 cm. Se escarificará la totalidad de las superficies previstas a dotar de suelos y cubierta vegetal, es decir, 20,94 has. El rendimiento medio esperado se estima en 300 m³/h, lo que supone aprox. 0,1 has/h.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 111/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



9.- PROCESOS DE REVEGETACIÓN.

9.1.- Objetivos de la revegetación.

La revegetación tiene como objetivo fundamental dotar los terrenos afectados de una cubierta vegetal que permita su protección así como la integración funcional, ecológica y paisajística en su entorno.

Las cubiertas vegetales elegidas se adaptan a la propia naturaleza de los terrenos en restauración y cumplen con unos objetivos particulares muy definidos, anteriormente expuestos en el pto. 7, pero que podemos resumir:

- Preservar de la erosión los suelos aportados.
- Mejorar la estructura, textura y composición de los suelos, por la incorporación de materia orgánica así como por el propio crecimiento de las raíces.
- Crear hábitats adecuados para la fauna de los terrenos y su entorno
- Favorecer la recuperación del paisaje agrícola.
- Facilitar posibles futuros cultivos tradicionales de los terrenos y su entorno (olivar, herbáceos de secano, ..).
- Potenciar la estabilización de taludes.
- Mejorar la estructura y composición de la flora de los terrenos.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 112/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

9.2.- Labores de preparación de las superficies a revegetar.

Como labor previa a la instalación de las cubiertas vegetales, será necesario dotar las superficies de rehabilitación con una capa de suelo y proceder a su mejora con objeto de facilitar el crecimiento de las plantas.

a) Aportes de suelos:

Los suelos a aportar provienen de los acopios realizados como actividad previa a las labores de extracción. La superficie prevista para la retirada y acopio de suelos es aprox. de 20,64 has dentro de la zona de extracción y de 0,3 has dentro de la zona de instalaciones, con una potencia media de 0,2 m, lo cual supone un volumen aproximado a acopiar de 41.880 m³.

Este mismo volumen será el empleado en la restitución de los suelos sobre las superficies en revegetación, según lo modelos indicados, con una superficie total aproximada de 20,94 has, lo cual permite establecer una potencia media de 0,2 m, similar a la actualmente existente.

Los aportes de suelos se realizarán con la potencia media indicada sobre la totalidad de las superficies en revegetación, a excepción de las superficies previstas como canalizaciones para la escorrentía superficial.

Los suelos serán transportados y extendidos con el empleo de camión basculante y pala cargadora.

Los acopios de suelos se llevarán a cabo en cordones de no más de 2 m de altura y de no más de 4 metros de anchura. Los suelos serán acopiados sobre localizaciones resguardadas del trasiego de la maquinaria y cercanos a las labores previstas de restauración, por lo que su localización concreta será distinta para cada fase de la restauración.

En general, se procurará que los acopios de suelos se mantengan como tal el menor tiempo posible, siendo empleados en la revegetación conforme se vayan disponiendo de superficies para tal fin.

Para un correcto mantenimiento del componente vivo de los suelos acopiados, se humidificarán regularmente sus superficies, especialmente en la época más cálida y seca, con objeto de permitir el desarrollo de sus propágulos vegetales y microbiota edáfica. También, se dejará crecer la cubierta vegetal que espontáneamente se forme sobre estos depósitos.

b) Laboreo, abonado y fertilizado:



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 113/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Tras el extendido de los suelos, se aportará 8 Tn/ha de estiércol curado (procedente de: bovino, caprino, ovino, equino o porcino), lo que está por debajo de los niveles máximos permitidos por la *Orden de 23 de octubre de 2020, por la que se modifica la Orden de 1 de junio de 2015, por la que se aprueba el programa de actuación aplicable en las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias designadas en Andalucía.*

El estiércol aportado será enterado mediante laboreo con tractor agrícola provisto de grada o cultivador.

Se estima será necesario el aporte de 167,52 Tn de estiércol curado sobre las 20,94 has a revegetar.

Cuando se trabaje en pendientes, la maquinaria deberá ser la adecuada con objeto de evitar vuelcos o deslizamientos de la misma.

9.3.- Selección de especies para la revegetación.

Las especies a emplear están en función de las cubiertas vegetales previstas a instalar, la vegetación potencial y real, así como los objetivos propuestos y las características físico-químicas, biológicas y climáticas del medio.


Para la cubierta vegetal de herbácea mejorada, utilizaremos una mezcla de semillas de gramíneas, leguminosas y crucíferas utilizadas tradicionalmente como cubiertas vegetales en el olivar, dada sus buenas características como fijadoras del nitrógeno, potenciadoras de la fauna auxiliar para el control de patógenos, regeneradoras de suelos, etc.

Además, en atención a la propuesta de medidas protectoras y/o correctoras, permiten crear un hábitat tipo estepario adecuado para algunas especies interesantes de la fauna potencial de la zona, como son las aves esteparias.



Ilustración 64: Detalle pastizal con *Dactylis glomerata*.



JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 114/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/
		

Las especies a utilizar y proporción en la mezcla de semillas será:

Mezcla de semillas para cubierta de herbáceas mejoradas (semillado tipo-a)

ESPECIE	gr semilla por Kg de mezcla
<i>Lolium rigidum</i> (vallico)	290
<i>Avena sativa</i> (avena)	50
<i>Diptotaxis virgata</i> (jaramago)	10
<i>Sinapis alba</i> (mostaza blanca)	100
<i>Vicia sativa</i> (veza)	220
<i>Dactylis glomerata</i> (dactilo)	180
<i>Medicago sativa</i> (alfalfa)	150
TOTAL	1000

Para la formación del matorral-pastizal de los otros dos tipos de cubiertas vegetales a instalar, se potenciará las especies características de su vegetación serial, así como otras beneficiosas para con el olivar (cultivo predominante de su entorno y posiblemente cultivo futuro de los terrenos de la explotación) y la fauna del entorno.

Las especies a utilizar y proporción en la mezcla de semillas será:

Mezcla de semillas para el matorral-pastizal (semillado tipo-b)

ESPECIE	gr semilla por Kg de mezcla
<i>Thymbra capitata</i> (tomillo aceitunero)	5
<i>Cistus albidus</i> (estepa blanca)	30
<i>Ulex parviflorus</i> (aulaga)	5
<i>Phlomis purpurea</i> (matagallo)	5
<i>Rosmarinus officinalis</i> (romero)	5
<i>Asparagus acutifolius</i> (esparraguera triguera)	35
<i>Piptatherum miliaceum</i> (mijo fino)	60
<i>Lolium rigidum</i> (vallico)	120
<i>Helichrysum stoechas</i> (manzanilla bastarda)	5
<i>Foeniculum vulgare</i> (hinojo)	60
<i>Dittrichia viscosa</i> (olivarda/altabaca)	70
<i>Dactylis glomerata</i> (dactilo)	350
<i>Medicago sativa</i> (alfalfa)	250
TOTAL	1000



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfo: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 115/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

La olivarda o altabaca, por ejemplo, planta dominante de la vegetación actual de los terrenos (altabacar) es una planta muy beneficiosa desde el punto de vista biológico. Puede prosperar en terrenos ralos y desnutridos, por lo que resulta muy interesantes en la recuperación y regeneración de suelos. Además, es una de las pocas plantas que se mantienen en flor hasta final del otoño, lo cual resulta muy importante para los polinizadores. Asimismo, en esta planta desarrolla su ciclo biológico un parasitoide que se alimenta de las larvas de la mosca del olivo (*Batrocera oleae*), lo cual favorece el control biológico del olivar.



Ilustración 65: *Dittrichia viscosa*

Respecto a los arbustos y árboles del modelo de revegetación matorral-pastizal con arbustos y arbolado disperso, se proponen las siguientes especies características de su vegetación potencial:

Especies seleccionadas, por estratos:

Árboles	<i>Quercus rotundifolia</i> (encina) <i>Olea europaea var sylvestris</i> (acebuche)
Arbustos	<i>Quercus coccifera</i> (coscoja) <i>Pistacia lentiscus</i> (lentisco)

La encina es el árbol dominante de su vegetación clímax potencial (encinar). Las coscojas y lentiscos constituyen parte de su matorral noble serial.



9.4.- Metodologías de revegetación.

- **Siembras:**

El matorral y el pastizal será instalado mediante siembras.

Las siembras del matorral y pastizal se realizarán con la mezcla de semillas según las proporciones establecidas anteriormente. En cualquier caso, según requerimientos de restauración (necesidad de semillas, etc..) o derivados de la evaluación del crecimiento y evolución de la revegetación, se deberán introducir las mejoras oportunas en cuanto a cambios de especies, densidades, métodos de siembra, ..., con el objeto de garantizar siempre el desarrollo de la cubierta vegetal.

Las siembras se realizarán al voleo, con unan dosis media de 80 Kg/ha para el semillado tipo-a y de 20 Kg/ha para el semillado tipo-b.

La superficie total de siembra para el semillado tipo-a es de 19,55 has. La superficie total de siembra para el semillado tipo-b es de 1,39 has.

Para conseguir una buena distribución de la semilla, ésta se puede mezclar con algún material inerte (por ejemplo: arena) de granulometría similar y en dos pasadas, para proceder, a continuación, a su recubrimiento manual con una fina capa de suelo mediante la pasada de fardos de ramaje resistente y lastrado, permitiendo la cubrición de las semillas (1,5 a 2 veces la máxima dimensión de la semilla).

En principio, la época de siembra podría ser el otoño, aprovechándose de este modo el inicio de la época húmeda, por lo que es aconsejable que los aportes y mejoras edáficas se efectúen en días previos a la época recomendada.


Las labores de siembra deben realizarse en días de tempero adecuado, y siempre después de las plantaciones con objeto de evitar el paso de operarios y maquinaria sobre las superficies recién sembradas.

Las semillas procederán de viveros o empresas especializadas, y se les podría aplicar fungicidas, insecticidas y repelentes que protegen las semillas de ataques externos.

Se podría optar por la recolección de parte de las semillas en la propia zona de la restauración, bien por mantener el acervo genético de ciertas poblaciones, bien por que las empresas productoras de semillas no dispongan de stocks.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 117/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/
		

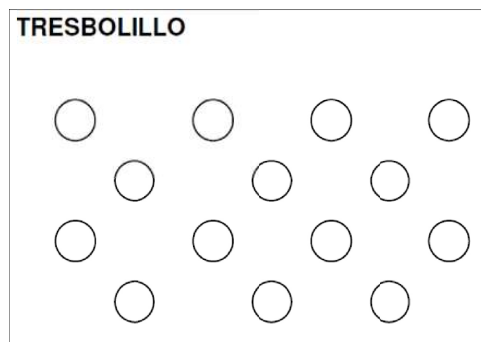
En caso necesario, podría sustituirse unas especies por otras similares, siempre que cumpla con los siguientes criterios: adecuación a las condiciones climáticas y edáficas, así como pertenencia a las comunidades vegetales presentes en la zona.

Para algunas especies se pueden realizar tratamientos pre-germinativos, con objeto de aumentar su porcentaje de germinación.

- **Plantaciones:**

Los árboles y arbustos serán plantados.

Las plantaciones serán realizadas al tresbolillo. Esta configuración, donde cada planta está en el vértice de un triángulo equilátero, permite una mejor integración paisajística (al evitar alineaciones) y reducen en mayor grado los procesos de erosión.



Para las plantaciones, será necesario abrir hoyos donde ubicar las plantas, operación que será llevada a cabo bien con la ayuda de una retroexcavadora o realizada de forma manual.

En el ahoyado con retroexcavadora, la máquina se desplaza según líneas de máxima pendiente, en sentido ascendente, utilizando el cazo para mejorar su estabilidad. Una vez el equipo se ha estacionado, procede a la apertura de hoyos en la zona a la que alcanza con el brazo, pudiendo realizar entre 6-9 hoyos. La labor consiste en la remoción del suelo por acción del cazo que penetra por acción hidráulica, y sin que produzca extracción de la tierra, alza y deposita el terreno removido en el mismo lugar. El hoyo tiene forma prismática de dimensiones variables entre 0,5 y 0,8 m de largo, entre 0,4 y 0,6 m de ancho, y entre 0,4 y 0,6 m de profundidad. Se suelen utilizar cazos de 40 a 50 cm.



JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 118/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Como última acción, de refinado, el cazo procede a la formación de una cava superficial, eliminación de materiales pedregosos de gran tamaño y nivelación dando una leve contrapendiente hacia la ladera con el fin de aumentar la capacidad de almacenamiento de agua.

En el ahoyado manual, los operarios se desplazan siguiendo curvas de nivel. Cuando llega al lugar de apertura del hoyo, se coloca en la parte inferior de la ladera y comienza la labor. Cuando extrae la tierra, deja la más superficial separada de la profunda, con objeto que al llenado del hoyo invierta el orden de los materiales, colocando los más superficiales en profundidad y viceversa. Las dimensiones del hoyo serán de 40 x 40 x 40 cm.

Se estima que el ahoyado podrá realizarse en su totalidad mediante retroexcavadoras.


Con objeto de favorecer la cantidad de agua disponible para las plantaciones, y con ello un mayor éxito de la reforestación, es necesario realizar procedimientos puntuales de preparación del suelo con estructuras recolectoras del agua de escorrentía (microcuencas).

Para retener las escorrentías en la base de las microcuencas, la superficie del ahoyado formará en su parte interior un cuenco receptor en el que se pueda recoger el agua de escorrentía que se genera en el impluvio de la microcuenca. La forma del perfil del cuenco hace, a su vez, aumentar la superficie del suelo en contacto con el agua, lo que facilita su infiltración.

Durante el ahoyado con retroexcavadora, la microcuenca se podrá hacer con la misma retroexcavadora que hace el ahoyado y, si es necesario, se perfilará a mano (normalmente se efectúan dos rascas en forma de "V" y contrapendiente en el ahoyado). Para el ahoyado manual, la microcuenca se efectúa directamente a mano. Cada microcuenca debe tener definida su zona de impluvio (donde el agua de lluvia se transforma en escorrentía), una base (donde se reciben y retienen los flujos superficiales) y un aliviadero lateral (por donde se puedan descargar los volúmenes de agua que exceden a su capacidad de retención).



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 119/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

BANQUETA CON MICROCUENCA RECOLECTORA
CONSTRUCCION CON RETROEXCAVADORA
ADAPTADO DE E. DE SIMON 1989

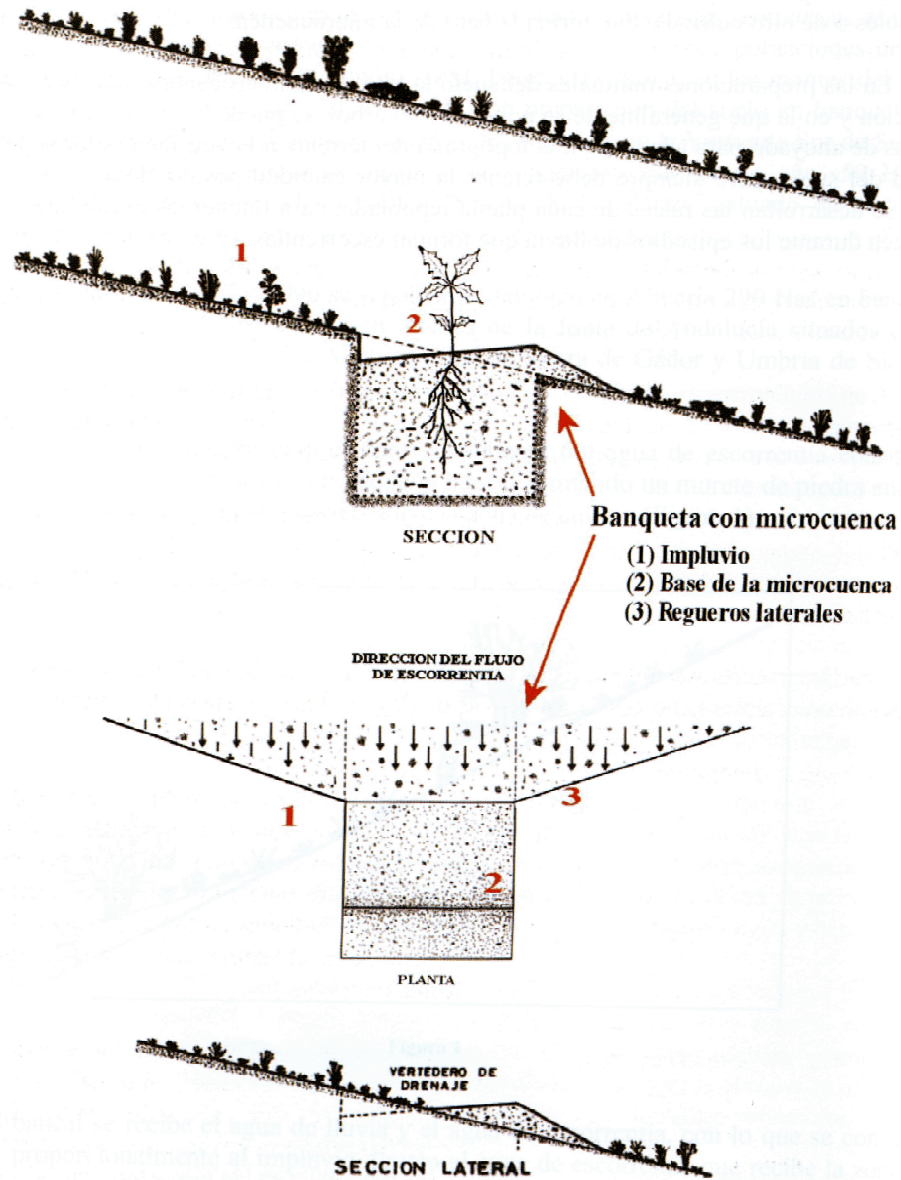


Ilustración 66: Detalle formación microcuencas.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfo: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 120/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/



Las plantas se suministrarán en contenedor, preferiblemente micorrizadas, en buen estado vegetativo y fitosanitario.

Los contenedores o envases deberán:

- Garantizar que no se produzca espiralización o reviramiento de raíces.
- Tener un volumen mínimo según la especie.
- El material del que estén hechos deberá ser impermeable a la raíz.
- La altura y diámetro del contenedor será la adecuada a cada especie.
- Deben permitir la extracción fácil y total del cepellón.
- Debe evitarse plantas que presenten musgos, ya que es indicativo de un deficiente drenaje o un exceso de riego.

La Región de Procedencia del material forestal será la adecuada. Además, la semejanza de los factores ecológicos de la planta a utilizar deberá coincidir con el piso bioclimático de la zona de actuación.

Las partidas estarán formadas por, al menos, un 95 % de partes de plantas de calidad cabal y comercial.

No se consideran de calidad cabal y comercial las plantas que presenten: defectos de conformación o un vigor insuficiente; que presenten sección o secciones no limpias; que se encuentren parcial o totalmente desecadas o con heridas, con excepción de las heridas de corte por podas de cultivo; que presenten necrosis o daños causados por organismos nocivos; que presenten síntomas de haber sufrido enfermedad criptogámica o ataques de insectos; que presenten cualquier otra alteración que disminuya su valor para la multiplicación.

Para comprobar la identidad, se exigirá la etiqueta o documento de acompañamiento acreditativo de la identidad de dicho material.

Para comprobar el método de cultivo, se verificará que los contenedores, el substrato y el resto de las prescripciones sobre el mismo se han cumplido.


Para comprobar el estado sanitario y calidad exterior, por un lado se exigirá el pasaporte fitosanitario y por otro, se garantizará el cumplimiento de los criterios de sanidad y calidad exterior no contemplados en dicho pasaporte.

Controles a que debe someterse la planta:

- Características morfológicas de las plantas.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 121/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Parte aérea:

El desarrollo de la parte aérea, así como su conformación deben presentar características similares a las naturales, es decir, un solo tallo, recto, vigoroso, con la guía terminal sana, hojas completas y debidamente lignificadas, equilibrio hídrico, cuello y tallo sin alteraciones necróticas y con el color típico de cada especie.

Sistema radicular:

Se debe de tener un especial seguimiento y atención sobre el desarrollo radicular de las plantas a utilizar en cuanto a su cantidad y calidad, ya que el factor raíz es determinante para el arraigo y supervivencia de la planta en el terreno. En los muéstreos que se efectúen, se eliminarán las partidas de plantas que tengan reviramiento o espiralización de las raíces laterales del pivot ortogeotrópico. Es necesaria la presencia de una numerosa y bien distribuida cabellera de raíces secundarias, que permita la absorción de agua en los 5 cm primeros a partir del cuello de la raíz. Se utilizará el contenedor o envase que evite el enrollamiento de la raíz. En todo caso, y siempre que lo autorice expresamente la dirección de obra, se podrán utilizar contenedores que no cumplan esta condición. La dimensión del sistema radical será acorde a la parte aérea de la misma, pudiendo desecharse la planta con desproporción clara entre ambos.

- El envase.

El sustrato del envase no estará muy compactado y deberá estar relativamente húmedo en el momento de la plantación. El envase deberá tener dispositivos antiespiralizantes incorporados, bien sea mediante costillas laterales, o mediante la forma de sus paredes, para evitar que las raíces se enrollen, dado que esta disposición dificultará, una vez transplantadas, el desarrollo en profundidad de las mismas. Las paredes del envase deben ser impermeables a las raíces, de modo que éstas no puedan pasar de un envase a otro cuando están juntos. Las plantas procederán de viveros en los que los envases han estado lo suficientemente elevados sobre el suelo (al menos 10 cm) o sobre otras bandejas, para que se haya podido producir un autorrepicado aéreo. Se comprobará que no existe efecto de rebote de la raíz, consistente en que, al llegar al fondo del envase, se tuerce y vuelve hacia la superficie. El conjunto formado por el sistema radical y el cepellón deberá rellenar la totalidad del volumen del envase, con objeto de que el cepellón no se desmorone en el momento de su extracción.

- Defectos, carencias y enfermedades.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 122/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Se rechazarán las plantas que tengan heridas o desperfectos en su parte aérea o sistema radical, las que presenten coloración amarillenta y/o marrón que indiquen carencias de nutrición y las que tengan síntomas de ataque anterior o actual debido a insectos perniciosos o enfermedad criptogámica.

Causas de rechazo de la planta:

- Planta con heridas o cicatrices.
- Planta total o parcialmente desecada.
- Tallo con fuerte curvatura.
- Planta con tallos múltiples.
- Tallo con muchas guías terminales.
- Cuello de la raíz o base del tallo dañado.
- Raíces principales intensamente enrolladas.
- Raíces secundarias inexistentes o con muchas raicillas rotas.
- Plantas que presenten indicios de recalentamiento, fermentación debido al almacenamiento en vivero o al transporte en malas condiciones.

El transporte debe ser rápido, mediante vehículos cerrados o cubiertos de forma que se protegen las plantas de la desecación por el sol y el viento. Durante el tiempo que dure el mismo debe garantizar la humedad del sistema radicular.

El embalaje del MFR debe ser rígido, facilitar la circulación del aire y deberá proteger las raíces de la insolación directa.


Lo ideal es que la recepción de la planta se produzca en el momento en que se va a realizar su plantación, y en entregas sucesivas para evitar el almacenamiento prolongado. Sin embargo, muchas veces esto no es posible por lo que hay que prever el almacenamiento provisional de la planta en condiciones adecuadas para que no pierda su viabilidad. Por ello debe colocarse, hasta su empleo, en lugares protegidos de la insolación directa y del viento y con buenas condiciones de temperatura y humedad. Si no se encontrase un lugar que permita mantener la planta resguardada deberá habilitarse toldos o lonas para su protección (aviverado).

Los plantadores deberán transportar la planta en bandejas o bolsas que eviten la desecación y los daños mecánicos, en lotes reducidos con objeto de minimizar la espera hasta su plantación.

Para la plantación, la regla general es que debe realizarse a savia parada, es decir, desde mediados de otoño hasta mediados de primavera, aunque el momento exacto dependerá de las condiciones climáticas en ese periodo (lluvias, heladas, vientos, etc..) y del momento del suelo en tempero (tenga suficiente grado de humedad).



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 123/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Se recomienda una plantación temprana de otoño siempre que la planta haya llegado del vivero en savia parada, lo que viene a estar sobre mediados de octubre a mediados de noviembre.

Nunca se plantará en situaciones de falta de tempero en el suelo, fuertes vientos heladas, con nieve o altas temperaturas. Se toman para ello los siguientes valores de referencia:

CARACTERÍSTICAS DEL TIEMPO ATMOSFÉRICO ANTES DE PLANTAR

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (Km/h)
Normal	1 a 23	>50	<16
Marginal	24 a 29	30 a 50	16 a 24
Critico	<0 ó >29	<30	>25

CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO ANTES DE PLANTAR

	% de agua disponible respecto a la capacidad de campo
Normal	75 a 100
Marginal	50 a 75
Critico	<50 ó >100

Los días más adecuados son los nublados o con lluvias intermitentes que favorezcan un ambiente húmedo, evitándose los riesgos de desecación de la planta. Se evitarán los días con temperaturas anormalmente altas o bajas.

Las plantaciones serán manuales. Consisten en la introducción de la planta en el suelo, por parte del plantador, con la ayuda de una herramienta que le permita abrir un hoyo sobre el terreno preparado previamente y al cual se le añaden productos mejoradores del suelo (acondicionadores edáficos y compost), que se mezclan con la tierra del hoyo.

Como acondicionadores del suelo se pueden utilizar productos comerciales como el acondicionador edáfico TERRACOTTEM®, o similares, dado que este tipo de productos permiten:

- Reducir el consumo de agua hasta en un 75%, así como la frecuencia de los riegos.
- Aumentar la resistencia frente a la sequía.
- Limitar la utilización de fertilizantes.
- Enmienda la tierra, mejorando su aireación y posibilitando una mayor actividad



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 124/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



microbiológica.

- Estimula el crecimiento de la planta.
- Vigoriza las plantas, haciéndolas más resistentes a las enfermedades.

Está compuesto por copolímeros orgánicos de propenámido-propenoato en un 39,5%; fertilizantes como el N, P, K, B, Cu, Fe, Mn, Mo y Zn, en un 10,5%; estimuladores del crecimiento, en un 0,25%, y lava volcánica, en un 49,75%. La capacidad de absorción de agua es superior al 100%. El pH es de 7. Es un producto con Certificado de No Toxicidad.

Actúa cuando el agua de lluvia y/o riego, así como los abonos y estimuladores de crecimiento, son absorbidos y almacenados por los polímeros de TERRACOTTEM® formando una especie de micropantanos que conforman una gran reserva de agua y nutrientes localizada en la zona de las raíces. Cuando la planta necesita agua y nutrientes, la absorbe sin dificultad de las reservas almacenadas en los polímeros hidroabsorbentes. Cuando nuevamente se riegue o llueva, los retenedores de agua se volverán a cargarse de agua evitando su pérdida por filtración y/o evaporación. De esta forma se pondrá nuevamente a disposición de las plantas una gran reserva de agua y nutrientes que permitirá un desarrollo y nutrición equilibrados y reducirá las necesidades de riego hasta un 75 % facilitando que éstas puedan soportar sin sufrimiento, largos períodos de sequía. Este proceso se repetirá durante muchos años.

La dosis recomendada de aplicación es de 80 gramos de TERRACOTTEM® por cada hoyo de 40 x 40 x 40 cm, mezclándose con la tierra del hoyo.

Entre los compost pueden utilizarse productos comerciales como *Fertimont compost sólido en polvo*, o similar, en una cantidad de 0,2 Kg de compost por hoyo.

Este tipo de compost presentan la siguiente composición:

Materia orgánica total 35-40%
Ácidos Humínicos 3.6 %
Carbono orgánico 20 %
Nitrógeno 1 %
Fósforo 1 %
Calcio 12 %
Magnesio 2.7 %
Hierro 1 %
Azufre 0.7 %
Humedad 15 %
Relación C/N 18



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 125/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

La utilización de este tipo de abono permite:

- El pH consiguen valores cercanos a la neutralidad (7) de manera que se solubilizan elementos que de otra manera estarían precipitados o bloqueados.
- Aumentar la capacidad de retención de agua, pues la presencia de materia orgánica esponja el suelo y aumenta la cantidad de macro y microporos por donde discurre el agua.
- Mejorar y conservar la estructura del suelo, la grumosa, que permite una mejor aireación, se reduce la compactación del suelo y aumenta la infiltración de agua cuando se dan lluvias torrenciales.
- Aumentar la disponibilidad de nutrientes por su efecto tampón, debido al efecto que tienen los ácidos húmicos y fúlvicos en su interacción con las arcillas del suelo, mejoran la capacidad de intercambio catiónico con el complejo arcilla-humus, los nutrientes quedan absorbidos en este complejo y son liberados lentamente según el cultivo los vaya necesitando.
- Incorporar una flora microbiana beneficiosa, bacterias nitrificantes y amonificantes que transforman el nitrógeno orgánico en nitratos e iones amonio que pasan a la solución del suelo, de esta manera el cultivo tiene siempre el nitrógeno que precisa en cada momento.
- Segregan sustancias beneficiosas que mantienen alejados a los agentes patógenos de las plantas.
- Está exento de patógenos y de semillas.

La plantación podrá ejecutarse según la siguiente metodología:


Se coloca la planta a un lado del lugar donde va a instalarse. Con la ayuda de una azada se mezcla el mejorador del suelo con la tierra. Una vez mejorada la tierra, se abre con ayuda de la azada un hoyuelo sobre la labor. Se sujeta el plantón por el cepellón o el cuello de la raíz y se coloca cuidadosamente en el hoyuelo. La raíz de la planta debe quedar siempre recta y nunca doblada, por la que la profundidad de la cata u hoyo de plantación debe tener una longitud superior al menos en 5 - 10 cm que la del envase o sistema radical de la planta a raíz desnuda. El cuello de la raíz de la planta quedará entre 2 y 5 cm por debajo de la superficie del suelo, lo que también se puede conseguir realizando un ligero aporcado.

El objetivo de esta práctica es doble: profundizar al máximo el arraigo y defender los sensibles tejidos del cuello de la raíz de las altas temperaturas. La parte aérea quedará vertical y liberada de terrones que puedan deformar o tapar las ramillas. En cualquier caso, la planta no debe quedar superficial o excesivamente enterrada, se rellena el hueco con tierra fina y se pisa alrededor para evitar que queden bolsa de aire en contacto con la raíz.

Se realiza un primer riego de plantación con 20 litros de agua por planta.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 126/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

A modo de resumen, en el momento de la plantación se tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

- El terreno debe estar en tempero adecuado con objeto de que la tierra removida quede compactada y ligada al sistema radical de la planta, así como con un adecuado grado de humedad.
- No deben existir bolsas de aire dentro del perfil del suelo, para lo cual conviene realizar con antelación las operaciones de preparación del suelo.
- La planta debe quedar derecha, y las raíces no deben quedar dobladas, por lo que deben eliminarse las piedras que a ello contribuyan y debe realizarse una profundidad de labor al menos 10 cm superior a la longitud del sistema radical.
- Una vez introducida la planta debe compactarse con los pies al objeto de evitar que queden bolsas de aire junto a las raíces.
- En los hoyos abiertos antes de la plantación deben disgregarse los terrones de tierra y eliminarse las piedras de su interior.

Para la protección de las plantaciones, se utilizarán tubos protectores individuales.

En nuestro caso, los protectores constituyen es una medida muy importante para controlar posibles daños derivados de las poblaciones de conejos existentes en la zona.

Como tubo protector se recomiendan productos comerciales como FORTETUB®, u otros similares, cuyas características básicas son:

- Altura aproximada de 60 cm
- Monopieza, de sección cilíndrica, de diámetro entre 8 y 10 cm.
- Compuesto de polipropileno al 98% y aditivos U.V. y antioxidantes al 2%.
- Exento de cloro, sin efecto contaminante.
- Parte superior del tubo biselada, que impide daños a la planta por el balanceo del viento.
- Estructura de doble pared separada por nervios, con microranuras rectangulares de 8 x 2 mm en sus 3/4 partes superiores, impidiendo el sobrecalentamiento interno e incrementando el porcentaje de humedad.
- Fotodegradable, persistiendo al menos 5 años.
- De color verde claro y translúcido, regulando el paso de la luz hasta la planta.
- Sombreado del 80%, permitiendo un confortable microclima y ventilación.

Los beneficios más importantes son:

- Un aumento importante del crecimiento inicial tanto en altura como en diámetro.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 127/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

- Aumento de la resistencia a periodos secos, vientos y fuertes insolaciones directas sobre tronco y hojas.
- Mejora la localización de las platas, lo que facilita su visualización y evita los daños que puedan ser causados durante las labores de mantenimiento.
- Proporcionan una protección contra daños producidos por animales (roedores, etc..)

El tubo protector se entierra en uno de sus extremos entre 10 y 15 centímetros con aporcado, de manera que quede firmemente fijado al suelo. Aunque este tipo de tubos generalmente no requieren de tutor o varilla de fijación, es aconsejable su uso con objeto de evitar posibles vuelcos por las inclemencias meteorológicas.

Los tubos protectores se mantendrán al menos 2 años desde la plantación. Una vez pasado este tiempo se evaluará la conveniencia o no de su retirada. En cualquier caso, si durante el periodo de vigilancia de las plantaciones se observasen problemas de crecimiento derivado del uso de los protectores, será evaluada su retirada.

Las plantaciones se realizarán sobre una superficie total de 1,09 has, sobre el modelo de revegetación matorral-pastizal con arbustos y arbolado dispersos.

La densidad de plantación para cada especie será:

Densidad media de plantación	
ESPECIE	Plantas/ha
<i>Quercus rotundifolia</i>	200
<i>Olea europaea var sylvestris</i>	100
<i>Quercus coccifera</i>	150
<i>Pistacia lentiscus</i>	150
TOTAL	600

La densidad media de plantación del arbolado es de 600 árboles/ha, lo cual supone aprox. marcos medios de plantación de 1 árbol cada 5,8 m x 5,8 m. La densidad media de plantación de los arbustos es similar.

La densidad media de plantación de arbustos y arbolado es de 600 plantas/ha, lo cual supone aprox. marcos medios de plantación de 1 arbusto o árbol cada 4 m x 4 m.

En total, se plantarán: 218 encinas, 109 acebuches, 164 coscojas y 164 lentiscos.



Si consideramos que los terrenos de la explotación presentan una exigua vegetación, de carácter fundamentalmente arvense y ruderal, sin apenas presencia de árboles ni arbustos, la plantación de estos 655 arbustos y árboles suponen una importante mejora de las condiciones medioambientales de la zona.

Para las plantaciones se utilizarán los siguientes tamaños de planta:

Tipo de material vegetal

Especie	Tipo de contenedor	Tamaño planta
<i>Quercus rotundifolia</i>	BF-300	1-2 savias
<i>Olea europaea sylvestris</i>	C-14	20-25 cm
<i>Quercus coccifera</i>	BF-300	1-2 savias
<i>Pistacia lentiscus</i>	BF-300	1-2 savias

9.5.- Labores de mantenimiento de la revegetación.

- Siembras:

Se observará una posible mala adaptación de las especies al lugar, en cuyo caso se procederá a su sustitución por otras, dentro de las más viables, según determine en su momento la Dirección Técnica de la Reforestación. Igualmente, se hará un seguimiento de control de posibles patógenos.

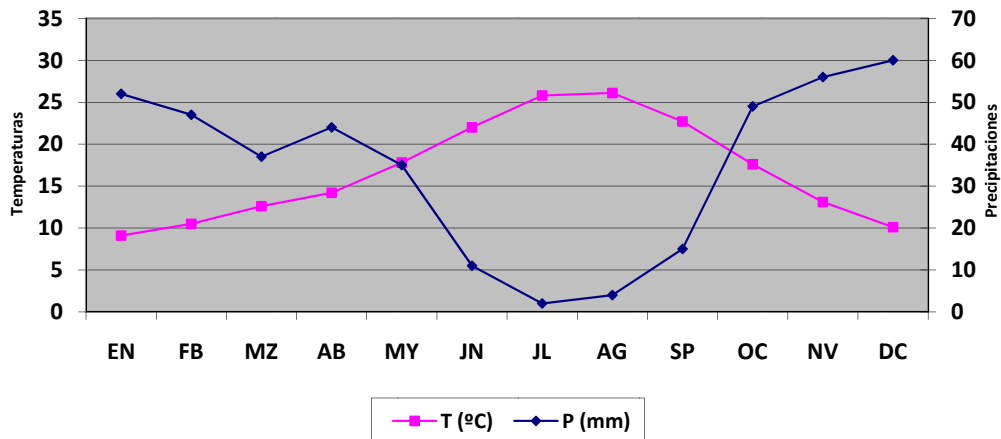
- Plantaciones:

Dado que se realizan al inicio del periodo húmedo (otoño), no se estima sea necesario realizar riegos de mantenimiento hasta el siguiente periodo seco. Solo en caso de que este periodo húmedo sea anormalmente menos lluvioso y ponga en riesgo la supervivencia de las plantas, se realizarán riegos de apoyo.

Dado que el periodo seco abarca desde mediados de mayo a principios de octubre, se dará un total de 10 riegos por planta y periodo seco (16 riegos en total).

Los riegos mantenimiento se darán durante los dos primeros periodos secos.





Los riegos se efectuarán cada 15 días, con una aportación de 5 litro/planta. En caso de incidencias climatológicas desfavorables extremas (olas de calor, fuertes vientos, ...), se podrá modificar el calendario de riego con objeto de garantizar a las plantas la adecuada humedad del sustrato.

Los riegos pueden realizarse mediante el apoyo de camión cuba o similar.

Con objeto de evitar la competencia por la luz y los nutrientes con otras plantas, especialmente herbáceas, se procederá a su desbroce mediante cavado con una azada sobre una superficie aproximada de 1 m² alrededor de cada planta.

Durante esta operación se evitará afectar plantas leñosas con acción nodriza (las que proporcionan sombreado en verano, resguardo de los vientos dominantes, etc.), como pueden ser las aulagas, jaras, tomillos, romeros, ... Las escardas no se efectuarán sobre los espartos (*Stipa tenacissima*), ni alrededor de los trasplantes de acebuches.

Se efectuará una escarda antes del inicio del periodo seco, en los dos primeros años desde la plantación (en total 2 escardas).

El realce o aporcado consiste en aportar tierra a la planta o del tubo protector, de forma manual mediante azada, evitando de este modo posibles descalces o huecos alrededor del cuello de la raíz, por el movimiento oscilatorio del tallo de la planta sobre un terreno recientemente movido durante los fuertes vientos, o descalces del tubo protector, con el consiguiente riesgo de desecación por "efecto chimenea".

Se realizarán dos aporcados durante el primer año desde la plantación (en total 2 aporcados).



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 130/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Se realizará la retirada de los tubos protectores al segundo año desde la plantación, siempre que la planta haya logrado un mínimo de desarrollo vegetativo que garantice su supervivencia. En caso de entenderse necesario, se postergará esta retirada a otras fechas a determinar en su momento.

Junto con la retirada del tubo protector, se realizará una poda de formación si se considera oportuno según especie y porte de cada planta.

Se estima un porcentaje de marras inferior al 10%, por lo que se deberá proceder a su reposición, mediante la sustitución de las plantas muertas una vez pasado cierto tiempo (normalmente al finalizar el segundo año).

Se estima, por tanto, la reposición de marras de unos 67 árboles y arbustos.

La reposición de marras será realizada de forma manual, incluyendo la apertura de un nuevo hoyo, así como la mejora edáfica y la protección. El nuevo hoyo será abierto en una posición relativamente cercana, pero no la misma, con objeto de evitar que el origen de las mismas sea debido a posibles deficiencias edáficas u otros factores negativos ahí localizados.


La época de la reposición de marras será la misma que para las plantaciones.

En caso que se observe una mala adaptación de las especies al lugar, se procederá a su sustitución por otras, dentro de las más viables, según determine en su momento la Dirección Técnica de la Reforestación.

Se hará un seguimiento de control de posibles patógenos, así como del estado general de la planta, con objeto de establecer las medidas de corrección o de protección oportunas.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 131/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

10.- OTRAS ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN.

10.1.- Corrección hídrica.

Analizada la red hídrica de los terrenos de la explotación, se observa cómo el agua de precipitación es canalizada a través de pequeñas torrenteras así como, de manera difusa, hacia el cauce de un pequeño arroyo innominado, tributario del Arroyo de las Tinajas, situado a más de 80 m respecto del límite meridional de la zona de seguridad de la explotación.

Según *Estudio Hidrológico – Hidráulico de una torrentera perteneciente a la cuenca del Arroyo de las Tinajas, próximo a la cantera "Páez". Término municipal de Antequera (Málaga)*, que se adjunta en el pto. 21, se observa cómo las láminas de inundación de este pequeño arroyo innominado (realizadas para periodos de retorno de 10, 100 y 500 años) no afectan, en ningún momento, a las superficies de la explotación.

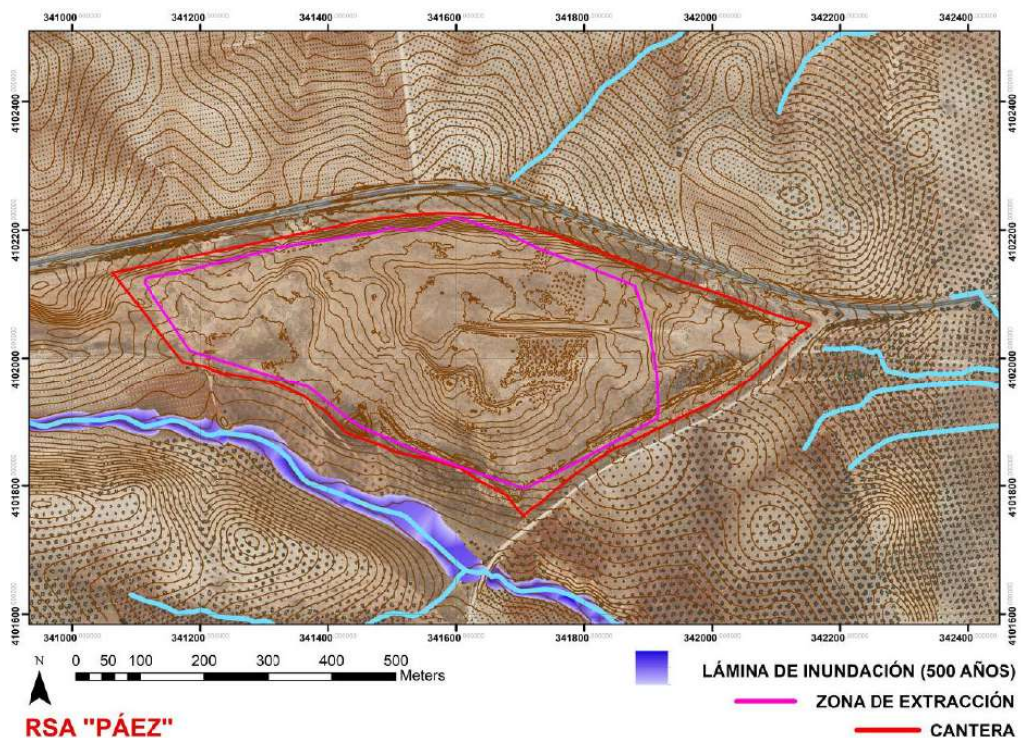


Ilustración 67: Zona inundable del cauce colindante a la explotación (periodo de retorno 500 años).



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 132/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

En el sector oeste de la explotación se observa el paso de una torrentera que, procedente de aguas arriba de la carretera A-384 (mediante un tubo de paso), posee cierta entidad como para afectar los taludes y explanadas finales de la explotación. Las restantes torrenteras son de muy escasa entidad, naciendo en la propia explotación.

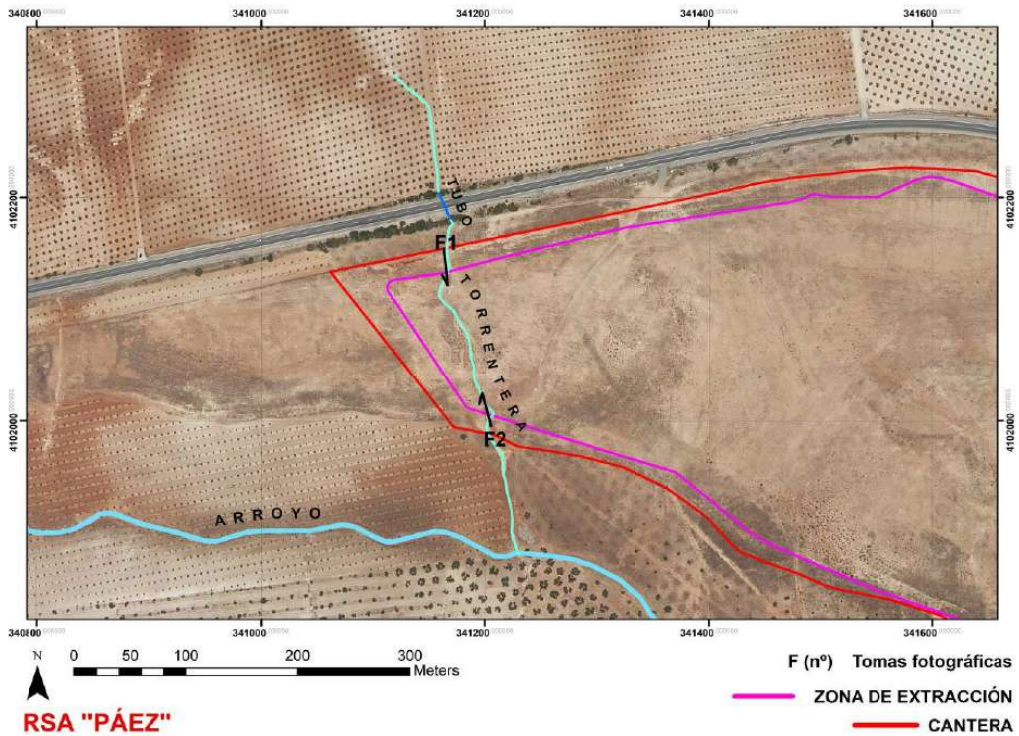


Ilustración 68: Situación torrentera sector oeste de la explotación.



Ilustración 69: Detalle tubo paso carretera A-384.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es


JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 133/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			




Ilustración 70: Toma fotográfica torrentera F1 (vista norte a sur).



Ilustración 71: Toma fotográfica torrentera F2 (vista sur a norte).



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 134/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28

Con objeto de diseñar las oportunas canalizaciones que permitan un correcto drenaje de las aguas de esta torrentera, se realiza su estudio hidrológico-hidráulico.

ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO TORRENTERA SECTOR OESTE DE LA EXPLOTACIÓN:

Para el cálculo de caudales se ha considerado la metodología establecida en la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 -IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras (Ministerio de Fomento).

El periodo de retorno (T) considerado para los cálculos es de T=10 años.

Los registros de precipitaciones máximas han sido obtenidos de los datos de precipitaciones de la publicación del CEDEX, organismo público perteneciente al Ministerio de Fomento, denominada "Máximas llluvias diarias en la España Peninsular".

Según esta publicación, para la zona de estudio (Pto. medio cuenca : X= 341.115, Y= 4.102.220) podemos considerar:

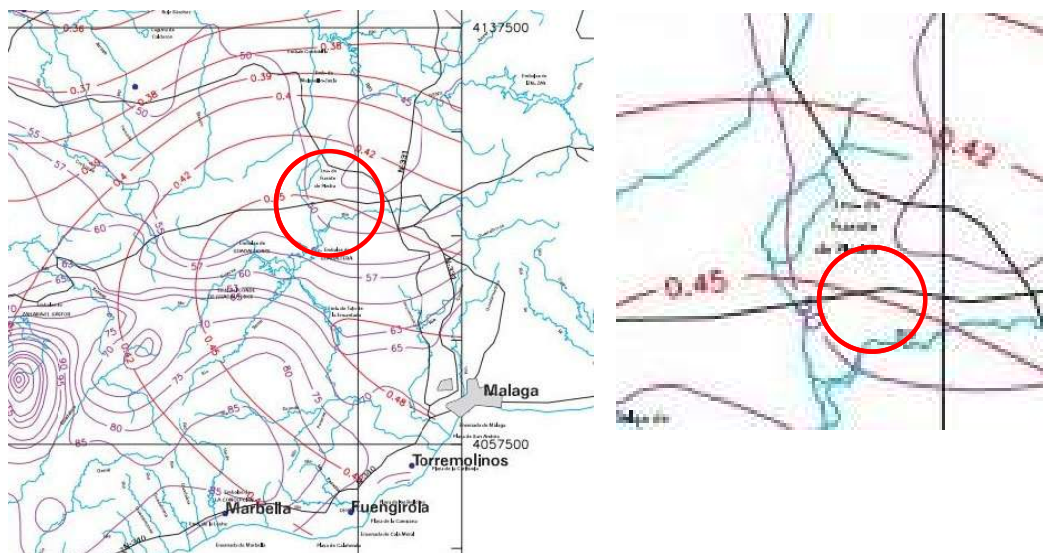



Ilustración 72-b: Tomado del plano 3-6 del anejo de "Máximas llluvias diarias en la España Peninsular" (en rojo: zona de estudio y detalle).

\bar{P} = 50 mm/día (máxima precipitación diaria anual)
 C_v = 0,45 (coeficiente de variación)



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 135/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Para un periodo de retorno de T=10 años, podemos obtener el correspondiente Cuantil Yt, de la Ley SQRTET max, también denominado Factor de Amplificación KT, de la Tabla nº 7.1 de la publicación "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular", lo cual nos ofrece el resultado:

C _v	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Ilustración 73: Determinación del cuantil Yt
 (Tabla 7.1. de "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular").



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es



Para $C_v=0,45$ y $T=10$ años, entonces:

$$Y_t = 1,549$$

$$P_d = \bar{P} \cdot Y_t = 50 \text{ mm/día} \cdot 1,549 = 77,45 \text{ mm/día}$$

(precipitación máxima en 24 horas para un periodo de retorno de 10 años)

Una vez obtenida la precipitación máxima diaria esperada, es necesario conocer el tamaño de cada una de las subcuencas o subzonas hídricas de la torrentera para los terrenos de la restauración.

En este sentido, establecemos dos posibles subcuencas:

Subcuenc-1: Es la subcuenca para el punto de desagüe P1, que se corresponde con la salida del agua, de la explanación formada sobre la zona de extracción para su estado topográfico final, hacia la red hídrica de su entorno (torrentera).

Subcuenc-2: Es la subcuenca para el punto de desagüe P2, que se corresponde con la entrada del agua, procedente de la torrentera, al talud formado al norte de la zona de extracción.

Los valores hidrológicos básicos de estas subcuencas son:

Subcuenca-1:

$$\text{Superficie} = 0,108 \text{ Km}^2$$

$$\text{Longitud máxima del cauce} = 0,61 \text{ Km}$$

$$\text{Cota máxima} = 474 \text{ msnm}$$

$$\text{Cota mínima} = 447 \text{ msnm}$$

Subcuenca-1:

$$\text{Superficie} = 0,091 \text{ Km}^2$$


$$\text{Longitud máxima del cauce} = 0,48 \text{ Km}$$

$$\text{Cota máxima} = 474 \text{ msnm}$$

$$\text{Cota mínima} = 450,5 \text{ msnm}$$



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 137/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

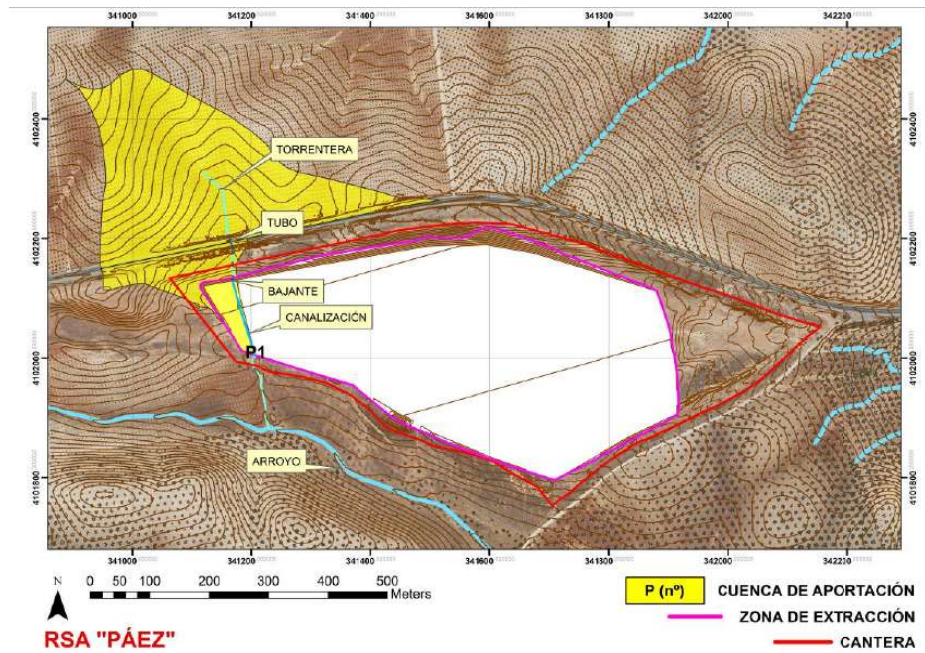


Ilustración 74: Subcuenca-1. Punto de desagüe P1. Estado topográfico final apto para restauración.

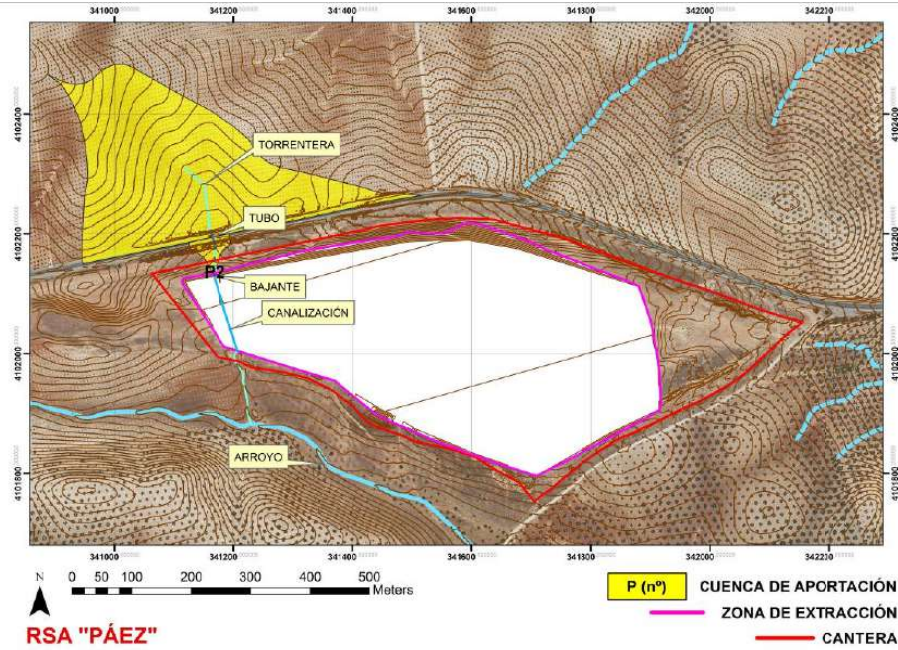



Ilustración 75: Subcuenca-2. Punto de desagüe P2. Estado topográfico final apto para restauración.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 138/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Otro valor necesario de conocer es el umbral de escorrentía (Po).

El umbral de escorrentía podemos definirlo como la precipitación mínima que debe caer sobre una cuenca para que se inicie la generación de escorrentía, por lo que depende de diversos factores (suelos, cobertura vegetal, ..)

En base a la Tabla 2.3. *Valor inicial del Umbral de Escorrentía Po (mm)* así como del *Mapa de Grupos de Suelos*, de la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras, podemos considerar los siguientes valores de Po para la zona de estudio una vez se encuentren revegetados:

1) Olivares en secano, con pendientes $\geq 3\%$: Po= 15 mm

2) 50% superficie con tierras de labor en secano (cereales) y 50% superficie con tierras abandonadas, con pendientes $\geq 3\%$: Po= 7 mm (valor medio)

Ajustando proporcionalmente las superficies para cada uno de estos tipos de cubiertas y sus correspondientes Po, podemos establecer los siguientes valores de Po para cada una de las subcuencas:

Subcuenca-1: Po= 15 mm

Subcuenca-2: Po= 9 mm

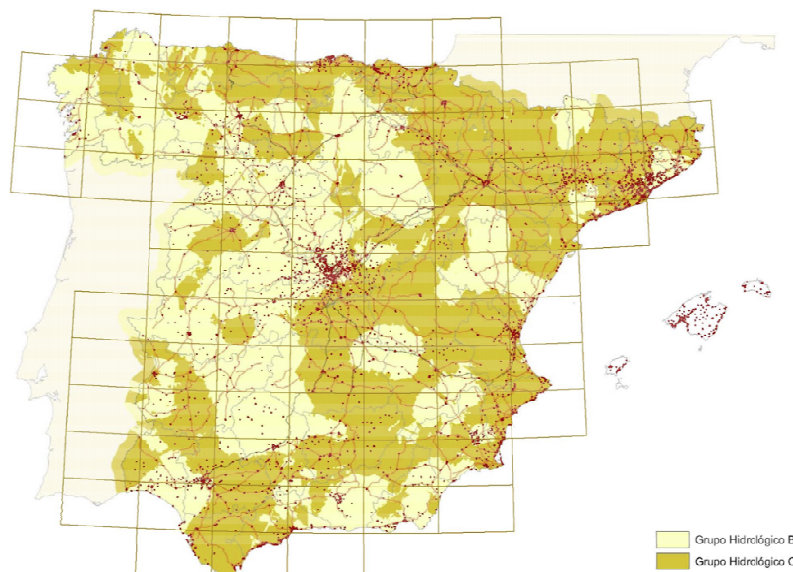


Ilustración 76: Mapa de grupos de suelos (tomado del BOP nº 60 de 2016).



Minerama, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 139/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Otro valor necesario de conocer es el factor de torrencialidad (I1/I0).

Este factor expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se puede determinar en función de la zona geográfica, a partir del mapa 2.4 de la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 -IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

Para la zona de estudio este valor es de:

$$I1/I0 = 9$$

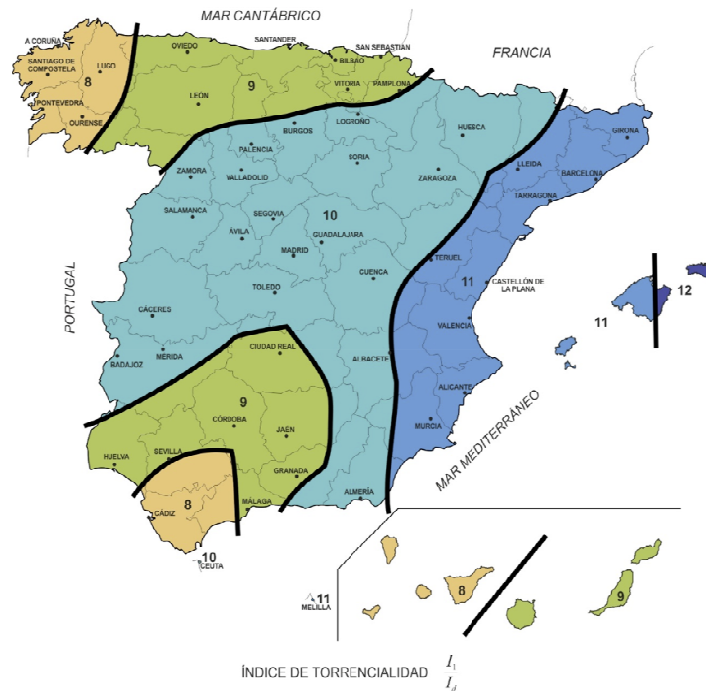


Ilustración 77: Mapa del Índice de torrencialidad (tomado del BOP n° 60 de 2016).


Para el cálculo de caudales, según la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 -IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras, el caudal (Q) para un periodo de retorno (T) en el punto de desagüe de una cuenca es:

$$Q_T = \frac{I(T,tc) \cdot C \cdot A \cdot 3 K_1}{3,6}$$

Siendo:



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 140/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- QT= Caudal máximo (m³/h) correspondiente al periodo de retorno (T) en el punto de desagüe de la cuenca.
- I(T,tc)= Intensidad de precipitación (mm/h) correspondiente al periodo de retorno T, para una duración del aguacero igual al tiempo (tc) de concentración de la cuenca.
- C= Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca.
- A= Área de la cuenca (Km²).
- Kt= Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

Con los valores obtenidos para la zona de estudio, y mediante la aplicación desarrollada por el Área de Ingeniería Hidráulica de la Universidad de Cádiz para el cálculo de caudales según la instrucción de drenaje 5.2-I.C., así como el método de Témez modificado, podemos calcular los siguientes caudales para cada subcuenca:

INSTRUCCIÓN DE DRENAJE 5.2.IC

MÉTODO RACIONAL MODIFICADO (TÉMEZ)

GEOMETRÍA DE LA CUENCA		DATOS HIDROLÓGICOS	
Superficie de la Cuenca (km ²):	0.108	P _d - Máxima Lluvia en 24 h (mm):	77.45
Longitud del Cauce (km):	0.61	P _o - Umbral de Escorrentía (mm):	15
Cota Máxima del cauce (m):	474	β - Factor de Corrección de Humedad:	1
Cota Mínima del Cauce (m):	447	(I ₁ /I _d) - Factor Torrencialidad:	9
Pendiente del Cauce (%):	4.43	P' _o - Umbral Escorrentía Corregido (mm):	15
		T _c - Tiempo de Concentración (h):	0.37


INSTRUCCIÓN DE DRENAJE 5.2 - I.C.		MÉTODO TÉMEZ MODIFICADO	
I _d - Intensidad Media Diaria (mm/h):	3.23	K _a - Factor Reductor Lluvia:	1
I ₁ - Intensidad para Tc(mm/h):	48.97	P' _d - Máxima Lluvia Corregida (mm/h):	77.45
C - Coeficiente de Escorrentía:	0.45	I' _d - Intensidad Media Diaria (mm/h):	3.23
		I' ₁ - Intensidad para Tc (mm/h):	48.97
CAUDAL (m ³ /s):	0.79	C - Coeficiente de Escorrentía:	0.45
		K - Coeficiente de Uniformidad:	1.02
<input type="button" value="Calcular"/>		CAUDAL (m ³ /s):	0.67
		SIN FACTOR REDUCTOR DE LLUVIA (K _a =1)	
		I ₁ - Intensidad para Tc(mm/h):	48.97
		C - Coeficiente de Escorrentía:	0.45
		CAUDAL (m ³ /s):	0.67

Ilustración 78: Cálculo de caudales. Punto de desagüe P1.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 141/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/



INSTRUCCIÓN DE DRENAJE 5.2.IC MÉTODO RACIONAL MODIFICADO (TÉMEZ)


GEOMETRÍA DE LA CUENCA		DATOS HIDROLÓGICOS	
Superficie de la Cuenca (km ²):	0.091	P _d - Máxima Lluvia en 24 h (mm):	77.45
Longitud del Cauce (km):	0.48	P _o - Umbral de Escorrentía (mm):	9
Cota Máxima del cauce (m):	474	β - Factor de Corrección de Humedad:	1
Cota Mínima del Cauce (m):	450.5	(I ₁ /I _d) - Factor Torrencialidad:	9
Pendiente del Cauce (%):	4.9	P' _o - Umbral Escorrentía Corregido (mm):	9
		T _c - Tiempo de Concentración (h):	0.3
INSTRUCCIÓN DE DRENAJE 5.2 - I.C.		MÉTODO TÉMEZ MODIFICADO	
I _d - Intensidad Media Diaria (mm/h):	3.23	K _a - Factor Reductor Lluvia:	1
I ₁ - Intensidad para Tc(mm/h):	54.13	P' _d - Máxima Lluvia Corregida (mm/h):	77.45
C - Coeficiente de Escorrentía:	0.63	I' _d - Intensidad Media Diaria (mm/h):	3.23
		I' ₁ - Intensidad para Tc (mm/h):	54.13
CAUDAL (m³/s):	1.03	C - Coeficiente de Escorrentía:	0.63
<input type="button" value="Calcular"/>		K - Coeficiente de Uniformidad:	1.02
		CAUDAL (m³/s):	0.87
		SIN FACTOR REDUCTOR DE LLUVIA (K_a=1)	
		I ₁ - Intensidad para Tc(mm/h):	54.13
		C - Coeficiente de Escorrentía:	0.63
		CAUDAL (m³/s):	0.87

Ilustración 79: Cálculo de caudales. Punto de desagüe P2.

Para el desagüe de estos caudales establecemos los siguientes tipos de canalizaciones:

I) Canalización tipo-1:

Esta canalización, de sección triangular, se construirá directamente sobre la explanación final, sobre la roca madre, sin cubierta vegetal, con superficie irregular y desagüe en P1. Tienen las dimensiones indicadas en la ilustración y una longitud total de 129,5 m.

II) Canalización tipo-2:

Esta canalización, de sección semicircular, se construirá sobre el talud que limita la explanación final con el punto de descarga P2, mediante mampostería de piedra dura con superficie irregular sobre base de mortero, con las dimensiones indicadas en la ilustración. Tiene una longitud total de 4 m y una superficie de 5,8 m².



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 142/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/



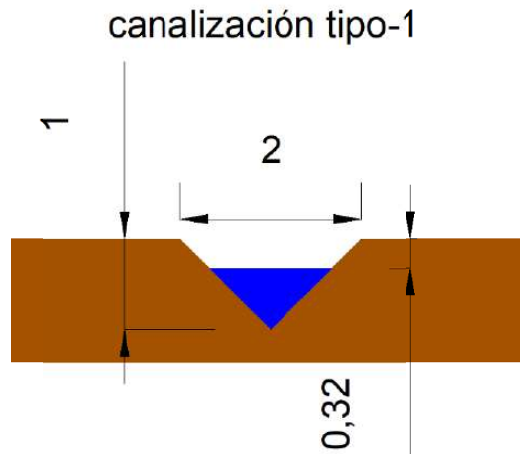


Ilustración 80: Canalización sobre explanación basal con desagüe en P1. (m).

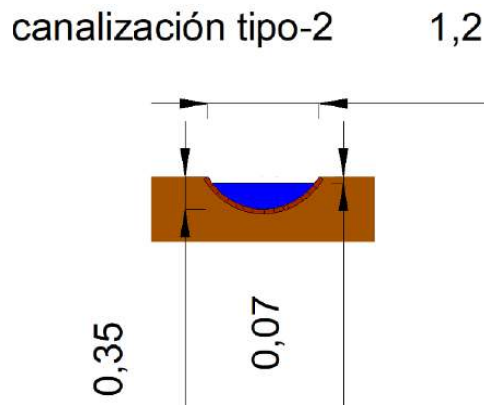


Ilustración 81: Canalización sobre talud (canal bajante) para descarga en P2. (m).

Una vez obtenidos los caudales máximos esperados para este periodo de retorno de 10 años, comprobamos si las canalizaciones establecidas son adecuadas.


Para ello, utilizamos la ecuación de Manning, de tal manera que:

a) La capacidad hidráulica de los elementos de drenaje en lámina libre para la sección llena sin entrada en carga debe ser mayor que el caudal proyectado.

$$Q_{CH} = \frac{J^{1/2} R_H^{2/3} S_{Max}}{n} \geq Q_P$$



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 143/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

b) La velocidad media del agua para el caudal de proyecto debe ser menor que la que produce daños en el elemento de drenaje superficial, en función de su material constructivo.

$$V_P = \frac{Q_P}{S_P} \leq V_{Max}$$

Siendo:

Q = S v = Caudal (m³/s)

S= Sección del elemento de drenaje (m²)

v= velocidad del agua en el elemento de drenaje (m/s)

Pm= Perímetro mojado de la sección del elemento de drenaje (m)

R= S / Pm = Radio hidráulico (m)

n= Coeficiente de rugosidad de Manning

J= Pendiente media del elemento de drenaje (m/m)

El valor del número de Manning (n) se puede obtener a partir de la tabla 3.1 de la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 -IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

La velocidad máxima del agua dentro del elemento de drenaje (vmax), puede obtenerse de la tabla 3.2 de esta misma Orden.

TABLA 3.1.- COEFICIENTE DE RUGOSIDAD n (sm^{-1/3}) A UTILIZAR EN LA FÓRMULA DE MANNING-STRICKLER PARA CONDUCTOS Y CUNETAS

MATERIAL		n (sm ^{-1/3})
Cuneta	Sin vegetación. Superficie uniforme	0,020-0,025
	Sin vegetación. Superficie irregular	0,020-0,033
	Con vegetación herbácea segada	0,033-0,040
	Con vegetación herbácea espesa	0,040-0,050
	En roca. Superficie uniforme	0,029-0,033
	En roca. Superficie irregular	0,033-0,050
	Fondo de grava. Cajeros de hormigón	0,017-0,020
	Fondo de grava. Cajeros encachados	0,022-0,033
	Encachado	0,020-0,029
	Hormigón proyectado	0,017-0,022
	Revestida con hormigón in situ	0,013-0,017
	Pavimento con mezclas bituminosas	0,013-0,018
	Hormigón en marcos y otras estructuras in situ	0,014-0,017
	Gaviones	0,020-0,040
	Tubo de hormigón	0,012-0,017
	Tubo de fundición	0,010-0,015
	Tubo de acero	0,010-0,014
	Tubo de materiales poliméricos	0,008-0,013

Nota: Los valores inferiores de cada uno de los rangos resultan de aplicación a conductos recién instalados, rectos, sin arquetas ni piezas especiales intermedias, limpios y en buen estado de conservación. El envejecimiento de los conductos se suele traducir en un incremento del valor del número n de Manning que no suele superar el límite superior de esta tabla.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfo: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 144/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

TABLA 3.2.- VELOCIDAD MÁXIMA DEL AGUA $V_{\text{Máx}}$ (m/s)

Naturaleza de la superficie	Máxima velocidad admisible (m/s)
Terreno sin vegetación arenoso o limoso	0,20-0,60
Terreno sin vegetación arcilloso	0,60-0,90
Terreno sin vegetación en arcillas duras y margas blandas	0,90-1,40
Terreno sin vegetación en gravas y cantos	1,20-2,30
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0,60-1,20
Terreno con vegetación herbácea permanente	1,20-1,80
Rocas blandas	1,40-3,00
Mampostería, rocas duras	3,00-5,00
Hormigón	4,50-6,00

Nota: Además de las variaciones debidas al distinto comportamiento de los materiales comprendidos en las categorías genéricas de esta tabla, los valores superiores son admisibles para situaciones esporádicas, mientras que los valores más bajos son para situaciones frecuentes.

En nuestro caso, utilizaremos los siguientes valores medios del número de Manning:

- Sin vegetación sobre superficie irregular: $n = 0,0265$
- Estructuras de hormigón: $n = 0,0155$

Por tanto, la comprobación hidráulica de la idoneidad de las canalizaciones propuestas atiende a:

I) Canalización tipo-1: $J = 0,012 \text{ m/m}$ $Q_T = 0,67 \text{ m}^3/\text{s}$
 $R = 0,207$ $n = 0,0265$
 $v \text{ (m/s)} = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2}$ $Q = S \cdot v$
 $v = 1,45 \text{ m/s}$ $S = 0,46 \text{ m}^2$
 Resalto = 0,32 m
 $R'_{(S=0,46)} = 0,1404$ $V'_{(S=0,46)} = 1,12 \text{ m/s}$
 Resultado: Capacidad y velocidad admisibles

II) Canalización tipo-2: $J = 0,5 \text{ m/m}$ $Q_T = 0,87 \text{ m}^3/\text{s}$
 $R = 0,112$ $n = 0,0415$
 $v \text{ (m/s)} = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2}$ $Q = S \cdot v$
 $v = 3,96 \text{ m/s}$ $S = 0,22 \text{ m}^2$
 Resalto = 0,07 m
 $R_{(S=0,22)} = 0,0918$ $V_{(\text{nuevo})} = 3,47 \text{ m/s}$
 Resultado: Capacidad y velocidad admisibles



10.2.- Medidas para el fomento de la fauna.

El modelo de revegetación ubicado sobre la explanación final de la cantera, cubierta vegetal herbácea mejorada, con unas 20,55 has, donde se sembrará una mezcla de semillas de gramíneas, leguminosas y crucíferas, utilizadas tradicionalmente como cubiertas vegetales en el olivar (posible uso futuro de los terrenos), permite, además, la creación de un hábitat tipo estepario adecuado para algunas especies de la fauna potencial de la zona, como son las aves esteparias, ente ellas el Aguilucho cenizo, que nidifica a unos pocos kilómetros de la explotación.

Otra medida que se puede implementar es para con la fauna reptiliana. Para ello, se propone la instalación de 20 pequeños majanos de piedra como refugios para este tipo de fauna, y otra pequeña fauna.


Los majanos se instalarán sobre los taludes del modelo de revegetación matorral-pastizal con arbustos y arbolado disperso, en orientación sur y alejadas de zonas de paso. Para ello, será necesario acondicionar una pequeña base estable sobre los taludes (pequeño rellano) donde se asentará el majano. Tendrá forma hemisférica, con un tamaño inferior a 2 m en la base y altura media sobre 1 m. Estarán construidos con los materiales rocosos de la propia zona. El tamaño de la piedra será variable, desde unos pocos centímetros a rocas de mayor tamaño.



Ilustración 82-b: Modelo-tipo pequeños majanos para la fauna.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 146/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

11.- ANTEPROYECTO DE ABANDONO DEFINITIVO DE LABORES.

11.1.- Objeto.

Tiene como objeto establecer las medidas de acondicionamiento de las superficies de actuación de la explotación minera, al finalizar las labores de extracción y de restauración, para su abandono definitivo y con el fin de eliminar los riesgos a la salud humana, seguridad y formación de pasivos ambientales que pudieran originar daños ambientales.

11.2.- Reglamentación.


Este anteproyecto se elabora en cumplimiento del *Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre la gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.*

Artículo 15. "Abandono definitivo de labores de aprovechamiento"

- 1. Dentro de la Parte II del Plan de Restauración, y en estrecha relación con el resto de las labores de rehabilitación, la entidad explotadora presentará un anteproyecto de abandono definitivo de labores de aprovechamiento.*
- 2. Al finalizar el aprovechamiento, cuando la entidad explotadora deba proceder a la rehabilitación y abandono definitivos de la explotación, presentará para su autorización ante la autoridad competente en materia de seguridad minera, un proyecto de abandono definitivo de labores en el que se justificarán las medidas adoptadas y a adoptar para garantizar la seguridad de las personas y bienes.*
- 3. Una vez autorizado, con las modificaciones que en su caso estime la autoridad competente en materia de seguridad minera, la entidad explotadora ejecutará los correspondientes trabajos y, una vez finalizados, lo comunicará a la misma, solicitando la autorización de abandono definitivo de la explotación.*
- 4. El abandono definitivo de las labores de aprovechamiento sólo podrá considerarse efectivamente realizado después de que la autoridad competente en materia de seguridad minera, en el plazo de un año, haya realizado una inspección final in situ, haya evaluado todos los informes presentados por la entidad explotadora y haya comunicado a la entidad explotadora su autorización de abandono, y siempre que se haya*



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 147/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/
		

certificado a través un organismo de control que cumpla lo dispuesto en el anexo III del presente real decreto que la situación final del terreno afectado por la explotación de recursos minerales y sus instalaciones y servicios auxiliares no suponen ningún peligro para la seguridad de las personas y haya comunicado a la entidad explotadora su autorización del abandono.

5. La autorización del abandono por parte de la autoridad competente no disminuirá en ningún caso las responsabilidades de la entidad explotadora de acuerdo con las condiciones de la autorización u otras obligaciones legales.

6. Si la entidad explotadora procediese al abandono de un aprovechamiento y de sus instalaciones y servicios auxiliares sin haber obtenido la correspondiente autorización de la autoridad competente, ésta adoptará posteriormente las medidas de seguridad precisas para salvaguardar la seguridad y los intereses de terceros, sin perjuicio de las sanciones administrativas y responsabilidades.

11.3.- Definición de las actuaciones.

PROCEDIMIENTOS GENERALES:


Los procedimientos generales están orientados a regular las actividades generales que se han de realizar una vez finalizadas las labores de extracción, de restauración y abandono del aprovechamiento.

Entre los procedimientos generales que se han de seguir para la ejecución del "Proyecto de abandono definitivo de labores" se pueden mencionar los siguientes:

- Definir la utilidad que se le puede dar a la superficie restaurada de explotación.
- Definir el uso que se aplicará a las instalaciones desmanteladas (venta, transferencia, chatarra, etc).
- Establecer las tareas que se requieran para retirar del servicio las instalaciones, protegiendo el ambiente, la salud y seguridad durante la ejecución de dichas tareas.
- Solicitud a la autoridad competente el abandono definitivo de labores mediante su Proyecto, presentando las modificaciones que se hubieran realizado al mismo para su aprobación.
- Delimitación de los frentes de trabajo.
- Definición del horario de trabajo.
- Realizar las actividades de desmantelamiento de equipos de corriente eléctrica.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 148/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/
		

- Trasladar los equipos móviles y material de trabajo a los lugares previamente establecidos.
- Las herramientas, equipos y/o maquinaria que serán empleadas en las actividades y proceso de abandono, deberán estar en perfecto estado de operación, para prevenir mayores niveles de ruidos y posibles fugas de combustibles u otros elementos.
- Los trabajadores deberán hacer uso de sus equipos e indumentaria de seguridad.
- Realizar la limpieza y restauración de las áreas intervenidas, devolviéndolas a las condiciones originales, previas a la intervención.

Una vez terminadas las actividades de abandono, se solicitará la autorización de abandono definitivo de labores a la autoridad minera, la cual comprobará que dichas actividades se han realizado convenientemente.

Se realizará el seguimiento de la eficiencia y perdurabilidad de las medidas ambientales implementadas.

Todas las actuaciones que se llevarán a cabo tendrán la finalidad de garantizar la seguridad de forma que se pueda evitar accidentes como consecuencia de desprendimientos de los taludes del frente.

ACTUACIONES SOBRE INSTALACIONES Y EDIFICACIONES:

Se tiene previsto el desmantelamiento y retirada de la totalidad de instalaciones y maquinaria de la explotación.

Se tendrá en cuenta que:

- Las instalaciones que requieran ser desmanteladas y retiradas de la explotación, incluyen sus restos remanentes (materiales de construcción, maquinarias, productos químicos, etc..).
- Los residuos comunes serán separados de los peligrosos, y todos gestionados según su tipología.
- En caso de requerirse algún tipo de demolición, ésta será realizada mediante medios mecánicos. El procedimiento que se considera más adecuado es su demolición mediante el empleo de maquinaria móvil, retroexcavadora provista de martillos hidráulicos, sierras, tijeras, etc como implementos intercambiables en función de cada circunstancia y del material a demoler.

ACTUACIONES SOBRE FRENTES DE EXPLOTACIÓN:



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 149/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Las actuaciones a llevar a cabo con objeto de obtener las mayores garantías de seguridad consistirán, en general, en la formación de bancos estables, con saneado y perfilando de bermas y taludes finales, según diseño topográfico concebido para su estado final de restauración.

La explotación se realizará por banqueo. Mientras avanza el frente de explotación, se pueden ir restaurando las superficies ya explotadas, de tal manera que los trabajos de restauración se harán, en la medida de lo posible, de forma simultánea a los de explotación.

De este modo, conforme avancen los frentes de explotación, se irán adaptando al modelo topográfico final y a la situación real de los terrenos, corrigiendo desviaciones no previstas, especialmente en lo referente a su estabilidad estructural.

Se limpiará la plaza de cantera de materiales sueltos existentes, retirándose los mismos de forma que quede un conjunto ordenado.

El diseño topográfico final (apto para restauración) contempla la formación de un sistema de explanaciones, bermas y taludes finales, aptos para las labores de revegetación.

Según proyecto, los parámetros de la restauración topográfica ofrecen suficientes garantías para evitar:

- Caídas o deslizamientos de materiales sueltos.
- Colapso parcial del frente.
- Colapso general del talud de excavación.

El modelo topográfico para la configuración final de la explotación está diseñado de tal manera que permita un acabado final acorde con la morfología del entorno circundante y con un factor de seguridad estable a largo plazo.

No obstante, conforme se desarrollen las actividades de explotación y de restauración, se deberán ir revisando periódicamente el modelo topográfico con objeto de garantizar la estabilidad estructural del frente de explotación así como la estabilidad a largo plazo de los taludes de restauración.

Se realizará la revegetación, con las especies planteadas en este Plan de Restauración, del área ocupada, y remodelación de acuerdo al relieve del entorno, en la cual el material no represente riesgos de contaminación en el área propuesta, evitando la compactación del suelo a fin de favorecer el proceso de revegetación.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 150/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

La superficie total de actuación estará señalizada y delimitada, prohibiéndose el paso de personal ajeno, como una medida de precaución para evitar accidentes. Los elementos de señalización serán de fácil comprensión y estar ubicados a una altura que permita su visibilidad.

Las superficies explotadas serán remodeladas de tal forma que se eviten los arrastres de material o retención de la escorrentía. Para ello se ejecutará la red de drenaje prevista.

Durante el estado de abandono se ejecutarán controles ambientales o de monitorizado. Entre las verificaciones que pueden realizarse están:

- Verificación que los equipos y/o maquinarias empleados estén en óptimo estado de funcionamiento.
- Verificación de los drenajes y los referidos a control de erosión en general.
- Verificación de la calidad del aire y del ruido en la fase de post-cierre.
- Verificación y control de las siembras y plantaciones (revegetación), y de u mantenimiento.

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 151/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

PARTE III:

**MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN
DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES ANEJOS
A LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS MINERALES.**

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 152/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

12.- DESMANTELAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LAS SUPERFICIES DE TRATAMIENTO DEL MATERIAL.

Una vez finalizadas las labores de explotación, se procederá al desalojo de los equipos móviles de trituración y de clasificación.

Cualquier otro equipo o elemento que, en su día, sea utilizado por la explotación para el tratamiento del material, deberá ser igualmente desmontado, desalojado y restauradas sus superficies.

En el caso de que esta maquinaria o elementos se apoyen sobre cimentaciones, éstas deberán ser demolidas y trasladados sus escombros a planta de reciclado.

En todo momento se tendrá especial cuidado en la prevención de riesgos, estableciéndose las medidas oportunas para garantizar la seguridad de las labores, entre otras:

- Delimitación espacial de las zonas donde se realizan labores de desmantelamiento y rehabilitación.
- Señalización adecuada de estas zonas.
- Prohibición de acceso a estas zonas de trabajo.
- En su caso, según nivel de peligrosidad de las zonas de trabajo, se procedería a su vallado perimetral.
- El personal deberá contar con los medios de protección individual y colectivos adecuados a cada operación.
- Control y limpieza periódica de las zonas en desmantelamiento y rehabilitación.
- El traslado de maquinaria y/o elementos deberá ser seguro y ordenado, con destinos previamente establecidos según su tipología (residuos, traslado a otras explotaciones, ...)



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 153/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

13.- DESMANTELAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LAS SUPERFICIES DE INSTALACIONES AUXILIARES.

La zona de instalaciones de la cantera será desmantelada y rehabilitada, revegetándose según lo modelos previstos en la restauración, tras el cese de las labores mineras.

En todo momento se tendrá especial cuidado en la prevención de riesgos, estableciéndose las medidas oportunas para garantizar la seguridad de las labores, entre otras:

- Delimitación espacial de las zonas donde se realizan labores de desmantelamiento y rehabilitación.
- Señalización adecuada de estas zonas.
- Prohibición de acceso a estas zonas de trabajo.
- En su caso, según nivel de peligrosidad de las zonas de trabajo, se procedería a su vallado perimetral.
- El personal deberá contar con los medios de protección individual y colectivos adecuados a cada operación.
- Control y limpieza periódica de las zonas en desmantelamiento y rehabilitación.
- El traslado de maquinaria y/o elementos deberá ser seguro y ordenado, con destinos previamente establecidos según su tipología (residuos, traslado a otras explotaciones, ...).

Nota: Se estima un volumen total a demoler y trasladar a vertedero autorizado del orden de los 6 m³.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfo: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 154/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

PARTE IV:
PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 155/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

14.- CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS.

La explotación minera tiene un aprovechamiento cercano al 100% del material extraído.

En caso de que se produjera algún rechazo de material, estarían constituidos por distintos fragmentos rocosos de sus unidades litoestratigráficas (calcarenitas, arenas bioclásticas, ..), por lo que pueden considerarse residuos mineros inertes, dado que:

- No experimenta ninguna transformación física, química ni biológica significativa.
- No son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente, o 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 son insignificantes, y no suponen riesgo para la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas.

Nota: Consultada la Directiva 2000/532/CEE, por la que se establece la lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo I de la Directiva 75/442/CEE sobre residuos y con el apartado 4 del artículo I de la Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos, los residuos generados por la explotación pertenecen al código: 01 01 02 = Residuos de la extracción de minerales no metálicos.

Respecto a otros posibles residuos:

- La cubierta edáfica es retirada antes de las labores de extracción, para ser inmediatamente acopiada para su posterior empleo en labores de revegetación, por lo que no se considera un residuo.
- Los aceites, grasas y otros residuos peligrosos, generados por la explotación, son retirados y gestionados por empresas autorizadas.
- Los residuos asimilables a urbanos, son recogidos y depositados adecuadamente para su transporte a planta de R.S.U.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 156/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- La cubierta edáfica es retirada junto con los suelos, incorporándola a los suelos acopiados, con objeto de facilitar la dispersión del material vegetal de reproducción y mejorar las características físico-químicas y biológicas de los suelos acopiados, por lo que no se consideran un residuo.
- Otros posibles residuos, según tipología, son igualmente gestionados por empresas autorizadas.

15.- INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS.

No es necesaria la formación de instalaciones de residuos mineros.

16.- DESTINO DE LOS RESIDUOS.

Los posibles rechazos mineros pueden ser reutilizados en las labores de restauración (sub-base que se incorpora a la descompactación de superficies), al ser materiales inertes aptos para la revegetación (esponjamiento del terreno).

17.- MANTENIMIENTO Y CONTROL DE LOS RESIDUOS MINEROS.

Al no existir residuos mineros, no es necesario control alguno para este tipo de materiales.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 157/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

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

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 158/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

18.- CALENDARIO DE EJECUCIÓN.

Dada la producción media esperada de la explotación, así como las reservas de material estimadas, se entiende que la actividad minera tendría una duración inferior a 1 año.

Las labores de restauración serán de aplicación directa sobre todas aquellas superficies ya explotadas y en su configuración topográfica final.

Dado que las labores de revegetación deben seguir inmediatamente a las de extendido de los suelos y mejoras edáficas, con objeto de preservarlos, y que la revegetación debe iniciarse al inicio del periodo húmedo, deberán programarse adecuadamente los trabajos de restauración una vez finalizadas las labores de explotación. Quiere decir que es posible que los trabajos de extendido de suelos, mejoras edáficas y revegetación deban iniciarse un periodo de tiempo después de la finalización las labores de explotación, con objeto de hacer coincidir la finalización de las siembras y las plantaciones con en el inicio de las lluvias. Los trabajos de escarificado pueden ejecutarse inmediatamente después de la finalización de la explotación y adecuación topográfica.

Las labores de escarificado tienen una duración estimada de 6 semanas. Las labores de extendido de suelos y mejoras edáficas tiene una duración estimada de 1 mes. Las labores de siembra y de plantación tienen una duración estimada de 2 semanas. Las labores de desalojo de equipos y el desmantelamiento de las instalaciones tienen una duración estimada de 1 semana. Otras labores menores de restauración (canalizaciones, majanos, etc...) tiene una duración estimada de 1 semana.

Por tanto, las labores de implantación de la restauración tienen una duración estimada de 3 a 4 meses, a los que sumar 2 años para su mantenimiento.

Estimación duración de las labores de restauración (□ meses)



1= Fin de labores de explotación.

2= Desalojo de equipos y desmantelamiento instalaciones, escarificado, aporte de suelos y mejoras edáficas, siembra y plantación, canalizaciones y majanos.

3= Mantenimiento de la restauración (riegos, escardas, aporcados, poda de formación y retirada tubos protectores, reposición de marras).



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 159/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



19.- COSTE ESTIMADO DE LOS TRABAJOS DE REHABILITACIÓN.

19.1.- Mediciones.

Ud	Concepto	
m ³	Demolición y traslado a vertedero autorizado de cimentaciones y obras de fábrica.	6
m ³	Apertura de zanjas para canalizaciones, de sección triangular, mediante retroexcavadora.	129,5
m ²	Construcción de bajante encachado de piedra caliza sobre talud, con base de mortero, incluido materiales.	5,8
has	Escarificado de superficies mediante tractor buldócer, 250 CV y 30 Tn, equipado con escarificador de 1-3 rejonos, con una profundidad media de 0,3 m.	20,94
m ³	Carga, transporte y extendido de tierra (suelo) para restauración, procedentes de acopios propios, a distancia <1 Km, mediante pala cargadora de ruedas 60 CV, formando una capa uniforme, incluido remates realizados de forma manual	41.880
ha	Aporte de 8 Tn estiércol curado y pase de cultivador con tractor agrícola	20,94
ha	Siembra a voleo semillado tipo-a, incluido semilla y mano de obra	19,55
ha	Siembra a voleo semillado tipo-b, incluido semilla y mano de obra	1,39
Ud	Plantación de encinas BF-300 (<i>Quercus rotundifolia</i>), incluido apertura con retroexcavadora de hoyo 40x40x40 cm, aporte de 0,2 Kg de compost + 80 g de acondicionar mezclando con la tierra del hoyo, colocación tubo protector, formación de microcuenca y riego de implantación con 20 litros/planta	218
Ud	Plantación de acebuches C-14 20-25 cm (<i>Olea europaea sylvestris</i>), incluido apertura con retroexcavadora de hoyo 40x40x40 cm, aporte de 0,2 Kg de compost + 80 g de acondicionar mezclando con la tierra del hoyo, colocación tubo protector, formación de microcuenca y riego de implantación con 20 litros/planta	109
Ud	Plantación de coscojas BF-300 (<i>Quercus coccifera</i>), incluido apertura con retroexcavadora de hoyo 40x40x40 cm, aporte de 0,2 Kg de compost + 80 g de acondicionar mezclando con la tierra del hoyo, colocación tubo protector, formación de microcuenca y riego de implantación con 20 litros/planta	164
Ud	Plantación de lentiscos BF-300 (<i>Pistacia lentiscus</i>), incluido apertura con retroexcavadora de hoyo 40x40x40 cm, aporte de 0,2 Kg de compost + 80 g de acondicionar mezclando con la tierra del hoyo, colocación tubo protector, formación de microcuenca y riego de implantación con 20 litros/planta	164
Ud	Reposición de marras de encinas BF-300 (<i>Quercus rotundifolia</i>), incluido nueva apertura a mano de hoyo 40x40x40 cm, aporte de 0,2 Kg de compost + 80 g de acondicionar mezclando con la tierra del hoyo, recolocación tubo protector, formación de microcuenca y riego de implantación con 20 litros/planta	22
Ud	Reposición de marras de acebuches C-14 20-25 cm (<i>Olea europaea sylvestris</i>), incluido nueva apertura a mano de hoyo 40x40x40 cm, aporte de 0,2 Kg de compost + 80 g de acondicionar mezclando con la tierra del hoyo, recolocación tubo protector, formación de microcuenca y riego de implantación con 20 litros/planta	11
Ud	Reposición de marras de coscojas BF-300 (<i>Quercus coccifera</i>), incluido nueva apertura a mano de hoyo 40x40x40 cm, aporte de 0,2 Kg de compost + 80 g de acondicionar mezclando con la tierra del hoyo, recolocación tubo protector, formación de microcuenca y riego de implantación con 20 litros/planta	17
Ud	Reposición de marras de lentiscos BF-300 (<i>Pistacia lentiscus</i>), incluido apertura a mano de hoyo 40x40x40 cm, aporte de 0,2 Kg de compost + 80 g de acondicionar	17



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfo: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 160/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

	mezclando con la tierra del hoyo, recolocación tubo protector, formación de microcuencas y riego de implantación con 20 litros/planta	
ud	Riegos de mantenimiento con 5 litros/planta, incluido agua y mano de obra	13.100
ud	Escardas, realizadas con herramienta manual	1.310
ud	Aporcados, realizadas con herramienta manual	1.310
ud	Retirada tubo protector y poda de formación	655
ud	Instalación majanos artificiales para la fauna, incluido materiales y mano de obra	20
ud	Reserva presupuestaria	1

19.2.- Precios simples.

- Semillas:

Precio semillas:

ESPECIES	Precio (€/kg)
<i>Lolium rigidum</i>	3
<i>Diptotaxis virgata</i>	60
<i>Sinapis alba</i>	6,21
<i>Vicia sativa</i>	0,9
<i>Helichrysum stoechas</i>	360
<i>Dittrichia viscosa</i>	125
<i>Piptatherum miliaceum</i>	38
<i>Phlomis purpurea</i>	225
<i>Ulex parviflorus</i>	295
<i>Cistus albidus</i>	92
<i>Asparagus acutifolius</i>	110
<i>Rosmarinus officinalis</i>	950
<i>Thymbra capitata</i>	480
<i>Dactylis glomerata</i>	6,8
<i>Medicago sativa</i>	6

Precio mezcla de semillas tipo-a: 4,42 €/Kg

Precio mezcla de semillas tipo-b: 36,43 €/Kg

- Plantas:

Especie	Tipo de contenedor	Tamaño de planta	Precio ud (€)
<i>Quercus rotundifolia</i>	BF-300	1-2 savias	0,53
<i>Olea europaea var sylvestris</i>	C-14	20-25 cm	1,39
<i>Pistacia lentiscus</i>	BF-300	1-2 savias	0,77
<i>Quercus coccifera</i>	BF-300	1-2 savias	0,53



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 161/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Tierras, fertilizantes, abonos, mejoradores edáficos y agua:

Producto	Precio ud (€)
Suelo para restauración, 1 m ³	1,80
Fertilizante NPK, 1 Kg	0,30
Compost, 1 Kg	0,16
Estiércol curado a granel, 1 Kg	0,08
Mejorador edáfico, 1 Kg	9,77
Agua riego, m ³	0,55

- Tutores protectores plantas u otros materiales:

Producto	Precio (€)
Tubo protector polipropileno, 60 cm altura y varilla de fijación, Ud	0,37
Mortero de cemento para uso corriente, m ³	82,41
Piedra caliza para mampostería, m ²	6,55

- Maquinaria:

Máquina	Precio hora de trabajo (€)
Camión de transporte	24,00
Camión con tanque de agua para riego (manguera)	31,20
Pala cargadora neumática 60 CV	32,82
Tractor de ruedas con cultivador	26,18
Retroexcavadora 75 CV	56,52
Vehículo auxiliar	15,02
Martillo rompedor hidráulico 1000 kg	11,20
Tractor buldócer 250 CV con escarificador 1-3 rejonos	41,79

- Personal:

Personal	Precio hora de trabajo (€)
Oficial de primera restauración	16,01
Peón especializado en restauración	8,50

Nota: Todos los precios simples son precios medios de mercado, de empresas especializadas.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 162/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

19.3.- Precios compuestos.

Ud	Concepto	Precio (€)
m ³	Demolición y traslado a vertedero autorizado de cimentaciones y obras de fábrica.	68
m ³	Apertura de zanjas para canalizaciones, de sección triangular, mediante retroexcavadora.	2,02
m ²	Construcción de bajante encachado de piedra caliza sobre talud, con base de mortero, incluido materiales.	29,56
has	Escarificado de superficies mediante tractor bulldócer, 250 CV y 30 Tn, equipado con escurificador de 1-3 rejonas, con una profundidad media de 0,3 m.	520
m ³	Carga, transporte y extendido de tierra (suelo) para restauración, procedentes de acopios propios, a distancia <1 Km, mediante pala cargadora de ruedas 60 CV, formando una capa uniforme, incluido remates realizados de forma manual	0,45
ha	Aporte de 8 Tn estiércol curado y pase de cultivador con tractor agrícola	880
ha	Siembra a voleo semillado tipo-a, incluido semilla y mano de obra	402,62
ha	Siembra a voleo semillado tipo-b, incluido semilla y mano de obra	777,62
Ud	Plantación de encinas BF-300 (<i>Quercus rotundifolia</i>), incluido apertura con retroexcavadora de hoyo 40x40x40 cm, aporte de 0,2 Kg de compost + 80 g de acondicionar mezclando con la tierra del hoyo, colocación tubo protector, formación de microcuena y riego de implantación con 20 litros/planta	3,33
Ud	Plantación de acebuches C-14 20-25 cm (<i>Olea europaea sylvestris</i>), incluido apertura con retroexcavadora de hoyo 40x40x40 cm, aporte de 0,2 Kg de compost + 80 g de acondicionar mezclando con la tierra del hoyo, colocación tubo protector, formación de microcuena y riego de implantación con 20 litros/planta	4,19
Ud	Plantación de coscojas BF-300 (<i>Quercus coccifera</i>), incluido apertura con retroexcavadora de hoyo 40x40x40 cm, aporte de 0,2 Kg de compost + 80 g de acondicionar mezclando con la tierra del hoyo, colocación tubo protector, formación de microcuena y riego de implantación con 20 litros/planta	3,33
Ud	Plantación de lentiscos BF-300 (<i>Pistacia lentiscus</i>), incluido apertura con retroexcavadora de hoyo 40x40x40 cm, aporte de 0,2 Kg de compost + 80 g de acondicionar mezclando con la tierra del hoyo, colocación tubo protector, formación de microcuena y riego de implantación con 20 litros/planta	3,57
Ud	Reposición de marras de encinas BF-300 (<i>Quercus rotundifolia</i>), incluido nueva apertura a mano de hoyo 40x40x40 cm, aporte de 0,2 Kg de compost + 80 g de acondicionar mezclando con la tierra del hoyo, recolocación tubo protector, formación de microcuena y riego de implantación con 20 litros/planta	3,53
Ud	Reposición de marras de acebuches C-14 20-25 cm (<i>Olea europaea sylvestris</i>), incluido nueva apertura a mano de hoyo 40x40x40 cm, aporte de 0,2 Kg de compost + 80 g de acondicionar mezclando con la tierra del hoyo, recolocación tubo protector, formación de microcuena y riego de implantación con 20 litros/planta	4,39
Ud	Reposición de marras de coscojas BF-300 (<i>Quercus coccifera</i>), incluido nueva apertura a mano de hoyo 40x40x40 cm, aporte de 0,2 Kg de compost + 80 g de acondicionar mezclando con la tierra del hoyo, recolocación tubo protector, formación de microcuena y riego de implantación con 20 litros/planta	3,53
Ud	Reposición de marras de lentiscos BF-300 (<i>Pistacia lentiscus</i>), incluido apertura a mano de hoyo 40x40x40 cm, aporte de 0,2 Kg de compost + 80 g de acondicionar mezclando con la tierra del hoyo, recolocación tubo protector, formación de microcuena y riego de implantación con 20 litros/planta	3,77



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfo: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 163/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

ud	Riegos de mantenimiento con 5 litros/planta, incluido agua y mano de obra	0,12
ud	Escardas, realizadas con herramienta manual	0,23
ud	Aporcados, realizadas con herramienta manual	0,21
ud	Retirada tubo protector y poda de formación	0,25
ud	Instalación majanos artificiales para la fauna, incluido materiales y mano de obra	65
ud	Reserva presupuestaria	7.000

Nota: La partida indicada reserva presupuestaria se destina para la implantación de otros costes de restauración no previstos.

19.4.- Costes del Plan de Restauración.

Ud	Concepto	Unidades	€/Unidad	Subtotal (€)
m ³	Demolición y traslado a vertedero autorizado de cimentaciones y obras de fábrica.	6	68	528
m ³	Apertura de zanjas para canalizaciones, de sección triangular, mediante retroexcavadora.	129,5	2,02	261,59
m ²	Construcción de bajante encachado de piedra caliza sobre talud, con base de mortero, incluido materiales.	5,8	29,56	171,45
has	Escarificado de superficies mediante tractor bulldócer, 250 CV y 30 Tn, equipado con escarificador de 1-3 rejonas, con una profundidad media de 0,3 m.	20,94	520	10.888,80
m ³	Carga, transporte y extendido de tierra (suelo) para restauración, procedentes de acopios propios, a distancia <1 Km, mediante pala cargadora de ruedas 60 CV, formando una capa uniforme, incluido remates realizados de forma manual	41.880	0,45	18.846
ha	Aporte de 8 Tn estiércol curado y pase de cultivador con tractor agrícola	20,94	880	18.427,20
ha	Siembra a voleo semillado tipo-a, incluido semilla y mano de obra	19,55	402,62	7.871,22
ha	Siembra a voleo semillado tipo-b, incluido semilla y mano de obra	1,39	777,62	1.080,89
Ud	Plantación de encinas BF-300 (<i>Quercus rotundifolia</i>), incluido apertura con retroexcavadora de hoyo 40x40x40 cm, aporte de 0,2 Kg de compost + 80 g de acondicionar mezclando con la tierra del hoyo, colocación tubo protector, formación de microcuenca y riego de implantación con 20 litros/planta	218	3,33	725,94
Ud	Plantación de acebuches C-14 20-25 cm (<i>Olea europaea sylvestris</i>), incluido apertura con retroexcavadora de hoyo 40x40x40 cm, aporte de 0,2 Kg de compost + 80 g de acondicionar mezclando con la tierra del hoyo, colocación tubo	109	4,19	456,71



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfo: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 164/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

	protector, formación de microcuena y riego de implantación con 20 litros/planta			
Ud	Plantación de coscojas BF-300 (<i>Quercus coccifera</i>), incluido apertura con retroexcavadora de hoyo 40x40x40 cm, aporte de 0,2 Kg de compost + 80 g de acondicionar mezclando con la tierra del hoyo, colocación tubo protector, formación de microcuena y riego de implantación con 20 litros/planta	164	3,33	546,12
Ud	Plantación de lentiscos BF-300 (<i>Pistacia lentiscus</i>), incluido apertura con retroexcavadora de hoyo 40x40x40 cm, aporte de 0,2 Kg de compost + 80 g de acondicionar mezclando con la tierra del hoyo, colocación tubo protector, formación de microcuena y riego de implantación con 20 litros/planta	164	3,57	585,48
Ud	Reposición de marras de encinas BF-300 (<i>Quercus rotundifolia</i>), incluido nueva apertura a mano de hoyo 40x40x40 cm, aporte de 0,2 Kg de compost + 80 g de acondicionar mezclando con la tierra del hoyo, recolocación tubo protector, formación de microcuena y riego de implantación con 20 litros/planta	22	3,53	77,66
Ud	Reposición de marras de acebuches C-14 20-25 cm (<i>Olea europaea sylvestris</i>), incluido nueva apertura a mano de hoyo 40x40x40 cm, aporte de 0,2 Kg de compost + 80 g de acondicionar mezclando con la tierra del hoyo, recolocación tubo protector, formación de microcuena y riego de implantación con 20 litros/planta	11	4,39	48,29
Ud	Reposición de marras de coscojas BF-300 (<i>Quercus coccifera</i>), incluido nueva apertura a mano de hoyo 40x40x40 cm, aporte de 0,2 Kg de compost + 80 g de acondicionar mezclando con la tierra del hoyo, recolocación tubo protector, formación de microcuena y riego de implantación con 20 litros/planta	17	3,53	60,01
Ud	Reposición de marras de lentiscos BF-300 (<i>Pistacia lentiscus</i>), incluido apertura a mano de hoyo 40x40x40 cm, aporte de 0,2 Kg de compost + 80 g de acondicionar mezclando con la tierra del hoyo, recolocación tubo protector, formación de microcuena y riego de implantación con 20 litros/planta	17	3,77	64,09
ud	Riegos de mantenimiento con 5 litros/planta, incluido agua y mano de obra	13.100	0,12	1.572
ud	Escardas, realizadas con herramienta manual	1.310	0,23	301,30
ud	Aporcados, realizadas con herramienta manual	1.310	0,21	275,10
ud	Retirada tubo protector y poda de formación	655	0,25	163,75



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfo: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 165/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



ud	Instalación majanos artificiales para la fauna, incluido materiales y mano de obra	20	65	1.300
ud	Reserva presupuestaria	1	6.425	7.000
TOTAL				71.251,60

Por tanto, el coste total de la restauración es:

COSTE TOTAL DE LA RESTAURACIÓN= 71.251,60 €

(para una superficie de restauración de 23,56 has)

Por lo que el coste medio de la restauración por hectárea restaurada es:

COSTE MEDIO DE LA RESTAURACIÓN= 3.024,26 €/ha

Firmado digitalmente por
 RAMIREZ CUENCA
 MARIA -
 74844794B
 Fecha: 2021.09.01
 12:14:58 +02'00'

D. María Ramírez Cuenca
Ingeniero Técnico de Minas

Firmado digitalmente por
 RUIZ DE DIOS ANTONIO -
 75094810V
 Nombre de reconocimiento
 (DN): c=ES,
 serialNumber=IDCES-750948
 10V, givenName=ANTONIO,
 sn=RUIZ DE DIOS, cn=RUIZ
 DE DIOS ANTONIO -
 75094810V
 Fecha: 2021.09.01 12:32:52
 +02'00'

D. Antonio Ruíz de Dios.
Ingeniero Técnico de Minas

Agosto, 2021



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
 Tfno: 952 070725 Web: mineramara.es


JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 166/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

PARTE VI:

AUTORÍA.



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 167/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

20.- AUTORÍA DEL PLAN DE RESTAURACIÓN.

El presente Plan de Restauración ha sido redactado por el gabinete minero y medioambiental *Minera Mara S. L.*.

Minera Mara S. L., con C.I.F. B-29.765.120, desarrolla su actividad profesional desde hace más de 35 años en el campo de la minería y del medio ambiente.

Minera Mara S. L. cuenta con personal técnico cualificado para la redacción de estudios mineros y medioambientales, propios o colaboradores, tales como Ingenieros Técnicos de Minas, Ingenieros Industriales, Geólogos, Geógrafos, Biólogos, ..., bajo la Dirección Técnica de la Ingeniero Técnico de Minas, Directora del Plan de Restauración.

Dirección del Plan de Restauración:

Firmado digitalmente por
RAMIREZ CUENCA
MARIA - 74844794B
Fecha: 2021.09.01
12:15:17 +02'00'

Doña María Ramírez Cuenca
Ingeniero Técnico de Minas
Diplomado en Medio Ambiente

Firmado digitalmente por
RUIZ DE DIOS ANTONIO -
75094810V
Nombre de reconocimiento
(DN): c=ES,
serialNumber=IDCES-7509481
0V, givenName=ANTONIO,
sn=RUIZ DE DIOS, cn=RUIZ DE
DIOS ANTONIO - 75094810V
Fecha: 2021.09.01 12:32:20
+02'00'

Don Antonio Ruíz de Dios.
Ingeniero Técnico de Minas
Diplomado en Medio Ambiente

Agosto, 2021



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfo: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 168/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

PARTE VII:
PLANIMETRÍA
Y
DOCUMENTACIÓN.

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 169/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

21.- DOCUMENTACIÓN ADJUNTA.

- **ESTUDIO HIDROLÓGICO – HIDRÁULICO DE UNA TORRENTERA PERTENECIENTE A LA CUENCA DEL ARROYO DE LAS TINAJAS, PRÓXIMO A LA CANTERA "PÁEZ". TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA (MÁLAGA). 2021.**

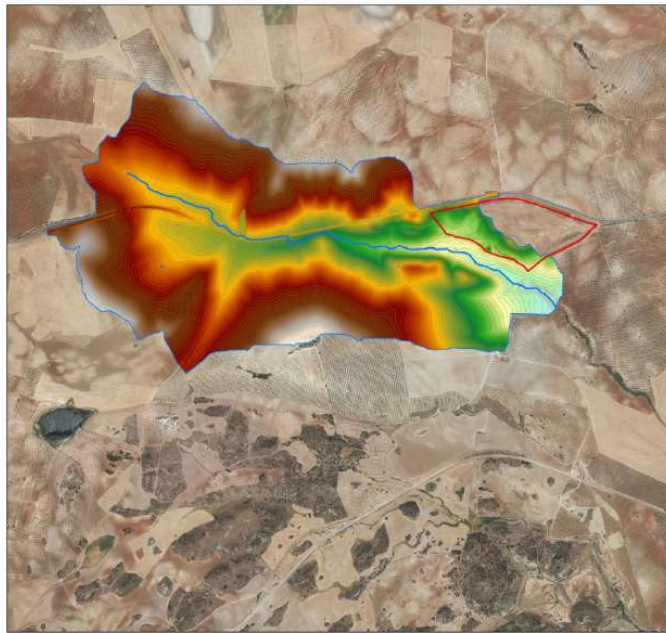
Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 170/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

ESTUDIO HIDROLÓGICO – HIDRÁULICO DE UNA TORRENTERA PERTENECIENTE A LA CUENCA DEL ARROYO DE LAS TINAJAS PRÓXIMO A LA CANTERA "PÁEZ". TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA (MÁLAGA).



PETICIONARIO:


UTE GUAMAR Y ROFEZ PUERTO SECO ANTEQUERA 1 FASE

CIF: U-05364724

Calle Puerto, 14, 3ª. 26016. Málaga



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MALAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es


	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 171/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1. METODOLOGÍA.....	4
2. FUNDAMENTOS DEL CÁLCULO DE CAUDALES.	5
2.1 DEFINICIONES.	5
3. SITUACIÓN GEOGRÁFICA.....	8
4. DELIMITACIÓN DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA.	9
5. DATOS DE PRECIPITACIÓN.....	12
6. CÁLCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.	16
7. DETERMINACIÓN DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA.....	17
8. COEFICIENTE REDUCTOR POR ÁREA DE LA PRECIPITACIÓN.	18
9. INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN.	19
10. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA.....	23
11. CÁLCULO DEL CAUDAL.	24
12. ESTUDIO HIDRÁULICO.....	29
12.1 INTRODUCCIÓN.	29
12.2 PARÁMETROS HIDRÁULICOS Y CARACTERIZACIÓN HIDRÁULICA DEL CAUCE.	30
12.2.1 Secciones transversales de control.	30
12.2.2 Mapas de rugosidad o coeficiente de Manning para la cuenca.	33
12.3 CONDICIONES DE CONTORNO.	34
12.4 RESULTADO FINAL.	34
13. CONCLUSIONES.....	37
14. AUTORIA.	38
15. ANEXOS.....	39
16. PLANOS.....	43



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es


	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 172/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Índice de Ilustraciones.

<i>Ilustración 1: Delimitación Dominio Público hidráulico.</i>	6
<i>Ilustración 2: Situación cantera "Páez".</i>	8
<i>Ilustración 3: Situación detalle Cantera "Páez".</i>	8
<i>Ilustración 4: Perímetro cuenca de estudio.</i>	10
<i>Ilustración 5: Situación de la Cantera "Páez" respecto a la cuenca de estudio.</i>	10
<i>Ilustración 6: Detalle Cuenca hidrográfica.</i>	11
<i>Ilustración 7: Coeficiente de Variación y Precipitación media.</i>	12
<i>Ilustración 8: Detalle coeficiente variación y precipitación media.</i>	12
<i>Ilustración 9: Cuantiles Y_t, de la Ley SQRT-ET max. Fuente: Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones diarias de la España Peninsular (1997).</i>	14
<i>Ilustración 10: Esquema de cuenca.</i>	24
<i>Ilustración 11: Trazado secciones transversales.</i>	30
<i>Ilustración 12: Sección tipo.</i>	31
<i>Ilustración 13: Varias secciones.</i>	32
<i>Ilustración 14: Lámina de agua Periodo de retorno 10 años.</i>	35
<i>Ilustración 15: Lámina de agua Periodo de retorno 100 años.</i>	35
<i>Ilustración 16: Lámina de agua Periodo de retorno 500 años.</i>	36
<i>Ilustración 17: Delimitación cauce.</i>	37



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MALAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 173/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

1. METODOLOGÍA.

La posible afección a cauces próximos por la delimitación de la pretendida cantera “Páez” se ha realizado mediante el cálculo de caudales para diferentes periodos de retorno.

La metodología seguida para la obtención de dichos caudales para la cuenca delimitada se ha realizado siguiendo la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

La delimitación de estas cuencas hidrográficas se ha realizado mediante modelos digitales del terreno, elaborado con el apoyo de sistemas de información geográfica. En concreto se han utilizado Sistemas de Información Geográfica, así como el programa informático HEC – RAS 5.0.7, desarrollado por el Centro de Ingeniería Hidrológica del US Army Corps of Engineers, y el HEC – GEORAS que es una herramienta cargable en un SIG.

En cuanto a los datos de precipitación obtenidos para los cálculos realizados, se ha tomado la publicación del Ministerio de Fomento “Máximas lluvias diarias en la España peninsular”.

Base cartográfica utilizada.

La cartografía utilizada para el presente estudio ha sido obtenida a través del Centro de Descargas del Centro Nacional de Información Geográfico (Ministerio de Fomento).

- PNOA máxima actualidad.
- MTN 25 ráster.
- MTN 50 ráster.
- Base de datos SIOSE.
- MDT 05/mdt05-lidar.

De igual modo, para la zona de estudio se ha utilizado un levantamiento topográfico realizado por topógrafos de la empresa solicitante.



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 174/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

2. FUNDAMENTOS DEL CÁLCULO DE CAUDALES.

2.1 Definiciones.

De acuerdo con la legislación de aguas, la zonificación del espacio fluvial esta formada por las siguientes zonas:

Álveo o cauce natural de una corriente continua o discontinua es el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias.

Ribera es cada una de las fajas laterales situadas dentro del cauce natural, por encima del nivel de aguas bajas.

Margen es el terreno que limita con el cauce y situado por encima del mismo.

Zona de policía es la constituida por una franja lateral de cien metros de anchura a cada lado, contados a partir de la línea que delimita el cauce, en las que se condiciona el uso del suelo y las actividades que en él se desarrollen. Su tamaño se puede ampliar hasta recoger la zona de flujo preferente, la cual es la zona constituida por la unión de la zona donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas y de la zona donde, para la avenida de 100 años de periodo de retorno, se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes, quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas.


Zona de servidumbre es la franja situada lindante con el cauce, dentro de la zona de policía, con ancho de cinco metros, que se reserva para usos de vigilancia, pesca y salvamento.

Lecho o fondo de los lagos y lagunas es el terreno que ocupan sus aguas, en las épocas en que alcanzan su mayor nivel ordinario. En los embalses superficiales es el terreno cubierto por las aguas cuando éstas alcanzan su mayor nivel a consecuencia de las máximas crecidas ordinarias de los ríos que lo alimentan.

Zonas inundables son las delimitadas por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas en las avenidas, cuyo período estadístico de retorno sea de quinientos años. En estas zonas no se prejuzga el carácter público o privado de los terrenos, y el Gobierno podrá establecer limitaciones en el uso, para garantizar la seguridad de personas y bienes.



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MALAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 175/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

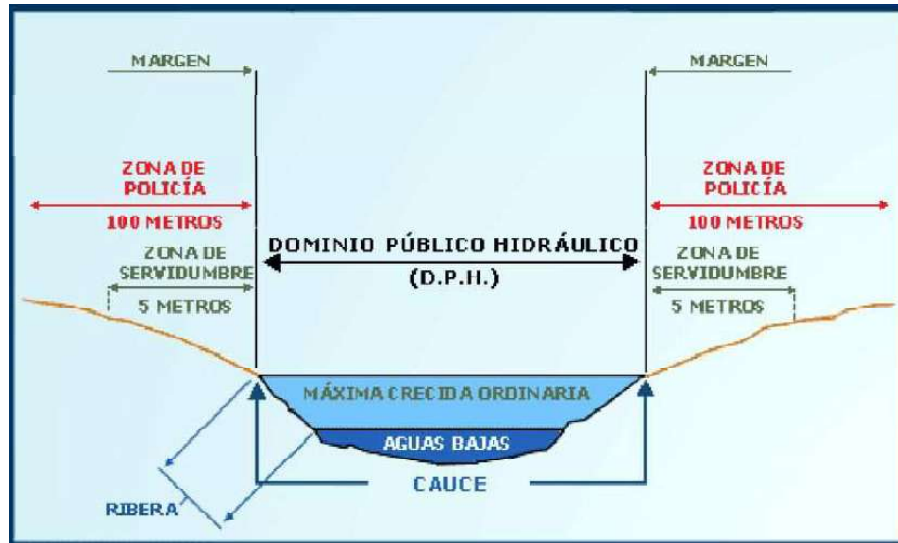


Ilustración 1: Delimitación Dominio Público hidráulico.

Tal y como se ha mencionado en el objeto del presente documento, se han realizado una serie de cálculos, que exponemos a continuación, para comprobar la posible afección de la torrentera innominada situada parcialmente sobre los terrenos del pretendido préstamo.

En primer paso a la hora de comprobar dicha afección, se ha de delimitar dichos cauces, para ello exponemos a continuación una definición de cauce así como el criterio establecido para su delimitación.

<p>Álveo o cauce natural de una corriente continua o discontinua.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias. La determinación de ese terreno se realizará atendiendo a sus características geomorfológicas y cartográficas que existan, así como las referencias históricas disponibles. • Se considerará como caudal de la máxima crecida ordinaria la media de los máximos caudales anuales, en su régimen natural producidos durante diez años consecutivos, que sean representativos del comportamiento hidráulico de la corriente y que tengan en cuenta lo establecido en el primer párrafo.
---	---



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 176/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



	<ul style="list-style-type: none">• Tenemos por tanto que el cauce está definido por la lámina obtenida del periodo de retorno de 10 años.
--	--

Adicionalmente al cauce definido, existen dos zonas de protección que se estiman como isolíneas paralelas al cauce y son:

- Zona de servidumbre: 5 metros de distancia con respecto al cauce (distancia en planta).
- Zona de policía: 100 metros de distancia (distancia en planta).

Estas zonas tienen una protección especial recogida en la legislación específica. Esquemáticamente dichas superficies quedan definidas del siguiente modo:

Todo esto se estima por tanto a partir de la información básica y de partida de la lámina obtenida con el periodo de retorno de 10 años.

Por otro lado, se consideran zonas inundables las delimitadas por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas en las avenidas cuyo período estadístico de retorno sea de quinientos años, atendiendo a estudios geomorfológicos, hidrológicos e hidráulicos, así como se series de avenidas históricas y documentos o evidencias históricas de las mismas.

La calificación como zonas inundables no alterará la calificación jurídica y la titularidad dominical que dichos terrenos tuviesen.


Por todo lo expuesto, a continuación se van a delimitar la superficie del cauce para un periodo de retorno de 10 años, a partir del cual delimitaremos las superficies de protección ya definidas.

De igual modo, se definirán las zonas inundables.

Con la anterioridad a dicha delimitación para los arroyos próximos a la zona de estudio se define a continuación su cuenca de aportación.



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MALAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 177/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

3. SITUACIÓN GEOGRÁFICA.

El presente estudio se circunscribe al tramo de una torrentera afluente del arroyo de las Tinajas, que discurre por el paraje “Cañaveralejo”.

Dicho tramo, con una longitud de 3,26 Km, se sitúa justo al Suroeste del perímetro solicitado de la cantera “Páez”, en el término municipal de Antequera.



Ilustración 2: Situación cantera "Páez".



Ilustración 3: Situación detalle Cantera "Páez".



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MALAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 178/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/



4. DELIMITACIÓN DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA.

Mediante el apoyo de base cartográfica del entro Nacional de Información Geográfica (CNIG), en concreto con la capa correspondiente a la hoja 1040 del Modelo Digital del Terreno (5 metros) de España, y a través de Sistemas de Información Geográfica hemos delimitado la cuenca de la torrentera objeto de estudio.

Esta delimitación será de vital importancia a la hora de calcular los caudales en los diferentes periodos de retorno contemplados en el presente estudio.

Las características principales de la cuenca de estudio son las siguientes:

Cauce	Area cuenca (Km2)	Longitud del Cauce (Km)	Cota arriba (m)	Cota abajo (m)	Pend. Media (m/m)	Coord. Centroide Cuenca
Torrentera (Paraje Cañaveralejo).	3,57	3,26	462	432	0,92	X= 340.027 Y=4.101.945



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MALAGA.
Tlfo: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 179/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

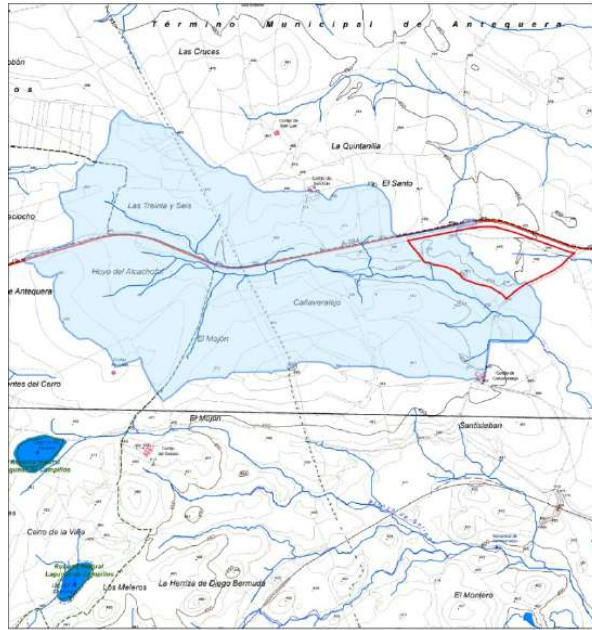


Ilustración 4: Perímetro cuenca de estudio.

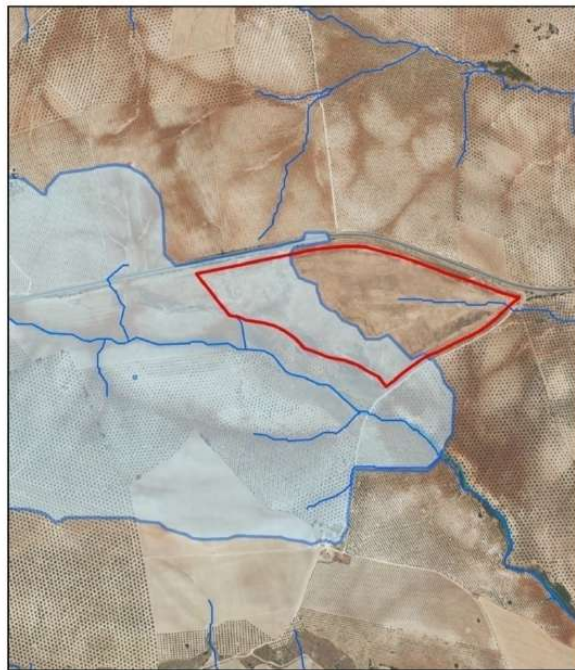



Ilustración 5: Situación de la Cantera "Páez" respecto a la cuenca de estudio.



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 180/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

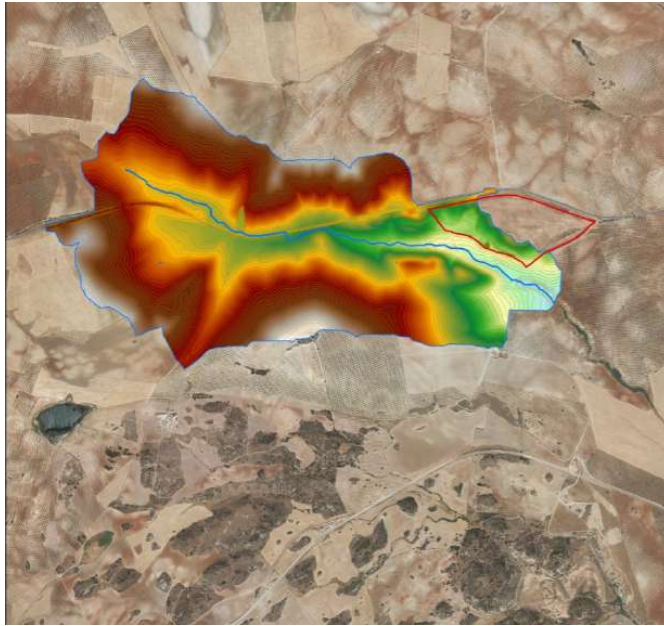
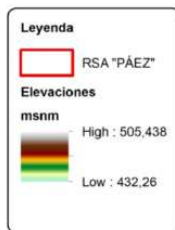


Ilustración 6: Detalle Cuenca hidrográfica.



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 181/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

5. DATOS DE PRECIPITACIÓN.

Para el presente estudio se han considerado los datos de precipitaciones de la publicación del Ministerio de Fomento denominada “Máximas lluvias diarias en la España peninsular”.

Para la determinación de las precipitaciones diarias máximas en nuestra zona de estudio, para los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años, ha sido consultado el plano 3-6 del anejo de dicha publicación.

En dicho plano se obtiene según la ubicación el valor de media \bar{P} y coeficiente de variación C_v .

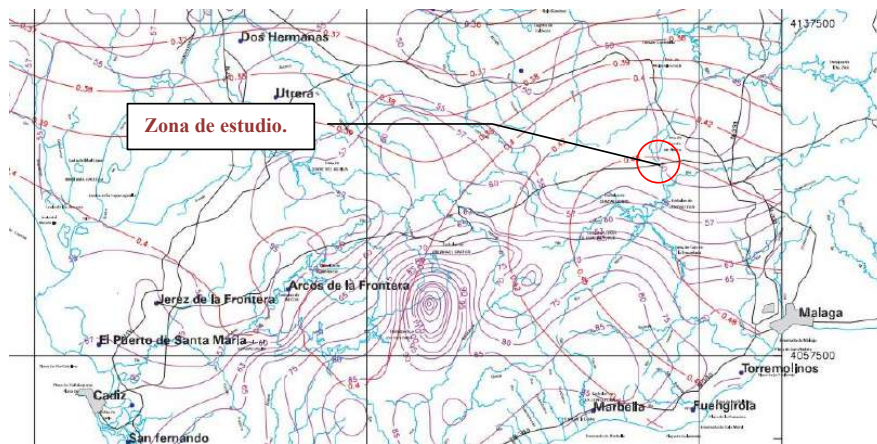



Ilustración 7: Coeficiente de Variación y Precipitación media.



Ilustración 8: Detalle coeficiente variación y precipitación media.



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfnº: 952 070725 minera@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 182/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

De este modo para nuestra zona obtenemos los siguientes valores de


\bar{P} y C_v .

\bar{P}	50 mm/día
C_v	0,45

A partir del valor C_v , y para los periodos de retorno objeto del presente estudio (T) se obtiene el cuantil adimensional regional usando la siguiente tabla.



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 183/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

C _v	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Ilustración 9: Cuantiles Y_t, de la Ley SQRT-ET max. Fuente: Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones diarias de la España Peninsular (1997).



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 184/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Según se desprende de la anterior tabla, los valores Y_t para cada uno de los periodos de retorno son los siguientes:

Periodo de retorno (T)	Cuantil Y_t
Periodo de retorno 10 años	1,549
Periodo de retorno 100 años	2,586
Periodo de retorno 500 años	3,433

Obtenido el cuantil para cada periodo de retorno, mediante la siguiente fórmula obtendremos la precipitación en mm/día para cada uno de dichos periodos.


$$X_t = Y_t * \bar{P}$$

Periodo de retorno (T)	\bar{P} (mm/día)	Cuantil Y_t	X_t
Periodo de retorno 10 años	50	1,549	77,45
Periodo de retorno 100 años	50	2,586	129,3
Periodo de retorno 500 años	50	3,433	171,65



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MALAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 185/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



6. CÁLCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

Tiempo de concentración t_c , es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe. Se obtiene calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe, mediante las siguientes formulaciones:

Para cuencas principales:

$$t_c = 0,3 * L_c^{0,76} * J_c^{-0,19}$$

Donde:

t_c (horas) Tiempo de concentración

L_c (km) Longitud del cauce

J_c (adimensional) Pendiente media del cauce

Resultados:


Longitud del cauce = 3,26 Km

Pendiente media del cauce = 0,92

$$\mathbf{T_c = 1,79}$$



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 186/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

7. DETERMINACIÓN DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA.

Para cuantificar el caudal que va a drenar una cuenca es necesario saber el umbral de escorrentía superficial, que se define como el volumen de agua que puede absorber el suelo antes de que se comience a producir escorrentía directa (lluvia neta o exceso de lluvia). Con este parámetro y con la precipitación diaria definiremos posteriormente el coeficiente de escorrentía.


Dentro del “Mapa de Caudales Máximos en régimen natural” publicado por el Ministerio para la Transición Ecológica, existe la Capa SIG del umbral de escorrentía (mm) en condiciones de humedad media del suelo para el método racional modificado, obtenido a partir de los usos del suelo del CORINE LAND COVER 2000 y de acuerdo con la metodología expuesta en la Publicación “Análisis de nuevas fuentes de datos para la estimación del parámetro número de curva: perfiles de suelos y teledetección” Editado por el CEDEX 2003, 346 p. , ISBN: 84-7790-389-1 , NIPO: 163-03-013-6, adaptada a la clasificación de usos del suelo del CLC – 2000.

El valor promedio para la mayor parte de la superficie del ámbito de la cuenca de estudio es de 16 mm.

$$P_0 = 16 \text{ mm.}$$



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MALAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 187/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

8. COEFICIENTE REDUCTOR POR ÁREA DE LA PRECIPITACIÓN.

El factor reductor de la precipitación por área de la cuenca K_A , tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie. Se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

Si $A < 1 \text{ km}^2$

$$K_A = 1$$

Si $A \geq 1 \text{ km}^2$

$$K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$$

Donde:

K_A (adimensional) Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

$A \text{ (km}^2\text{)}$ Área de la cuenca.

Resultados.

Superficie (Km ²)	Coficiente Corrector	Periodo de retorno (años)	Precipitación (mm)	Precipitación corregida (mm)
3,57	0,96	10	77,45	74,6
		100	129,3	124,54
		500	171,65	165,33



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 188/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

9. INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN.

Consideraciones generales.

La intensidad de precipitación $I(T, t)$ correspondiente a un período de retorno T , y a una duración del aguacero t , a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T, t) = I_d * F_{int}$$

Donde:

$I(T, t)$ (mm/h) Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno T y a una duración del aguacero t .

I_d (mm/h) Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T .

F_{int} (adimensional) Factor de intensidad.

Resultados:

Periodo Retorno (T)	Intensidad media diaria de precipitación corregida - I_d	Factor de intensidad - F_{int}	Intensidad de precipitación $I(T,t)$
10	3,11	6,44	20,02
100	5,19		33,42
500	6,89		44,36



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 189/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Intensidad media diaria de precipitación corregida.

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T, se obtiene mediante la fórmula

$$I_d = \frac{P_d * K_A}{24}$$

Donde:

I_d (mm/h) Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T.

P_d (mm) Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T.


K_A (adimensional) Factor reductor de la precipitación por área de la Cuenca.

Resultados:

K_A	Periodo Retorno (T)	P_d	Factor reductor de la precipitación por área de la Cuenca (K_A)	Intensidad media diaria de precipitación (I_d)
1	10	77,45	0,96	3,11
1	100	129,3	0,96	5,19
1	500	171,65	0,96	6,89



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MALAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 190/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Factor de intensidad F_{int} .

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de:

- La duración del aguacero t
- El período de retorno T , si se dispone de curvas intensidad - duración - frecuencia (IDF) aceptadas por la Dirección General de Carreteras, en un pluviógrafo situado en el entorno de la zona de estudio que pueda considerarse representativo de su comportamiento.

Se tomará el mayor valor de los obtenidos de entre los que se indican a continuación:

$$F_{int} = \text{máx} (F_a, F_b)$$

Donde:

F_{int} (adimensional) Factor de intensidad

F_a (adimensional) Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (II/Id)

F_b (adimensional) Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

Resultados.

K_A	Periodo Retorno (T)	Pd	Factor de intensidad F_{int}
1	10	77,45	6,44
1	100	129,3	6,44
1	500	171,65	6,44



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 191/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

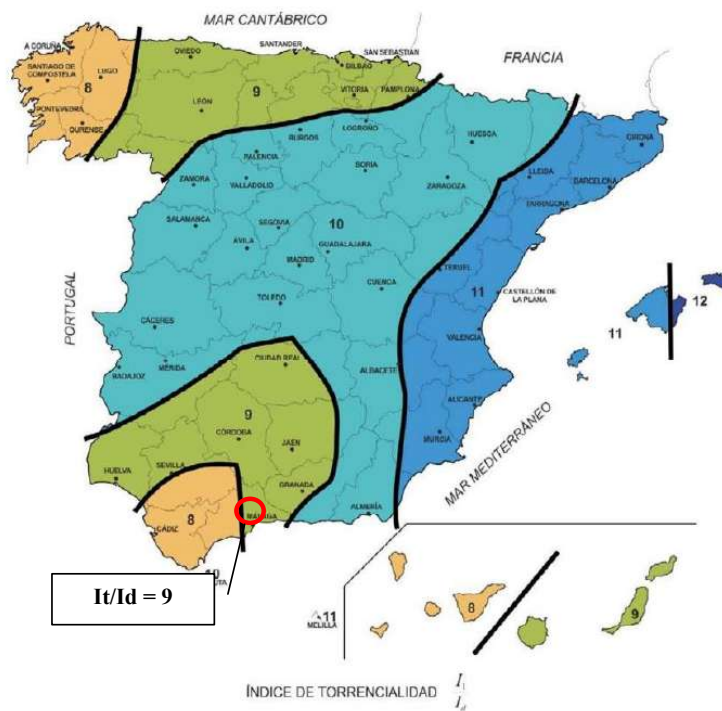
Obtención de F_a

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287t^{0,1}}$$

Donde:

F_a (adimensional) Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d).

I_1/I_d (adimensional) Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del siguiente mapa.




t (horas) Duración del aguacero.

Resultados:

$F_a = 6,44$



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MALAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 192/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

10. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA.

El coeficiente de escorrentía C, define la parte de la precipitación de intensidad I (T, tc) que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca. El coeficiente de escorrentía C, se obtendrá mediante la siguiente formula.

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \cdot \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

Si $P_d \cdot K_A > P_0$ $C = 0$

Si $P_d \cdot K_A \leq P_0$

Donde:

C (adimensional) Coeficiente de escorrentía

P_d (mm) Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T considerado.

K_A (adimensional) Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

P_0 (mm) Umbral de escorrentía.

Resultados:

Periodo retorno (años)	Umbral de escorrentía (mm)	Precipitación diaria (mm/día)	Coeficiente de escorrentía
10	16	77,45	0,19
100	16	129,3	0,3
500	16	171,65	0,39



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MALAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 193/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

11. CÁLCULO DEL CAUDAL.

Siguiendo el método racional, el caudal máximo anual Q_T , correspondiente a un período de retorno T , se calcula mediante la fórmula:

$$Q_t = \frac{I(T, t_c) * C * A * K_t}{3,6}$$

Donde:

Q_T (m^3/s) Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca.

$I(T, t_c)$ (mm/h) Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T , para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c , de la cuenca.

C (adimensional) Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada.

A (km^2) Área de la cuenca o superficie considerada.

K_t (adimensional) Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

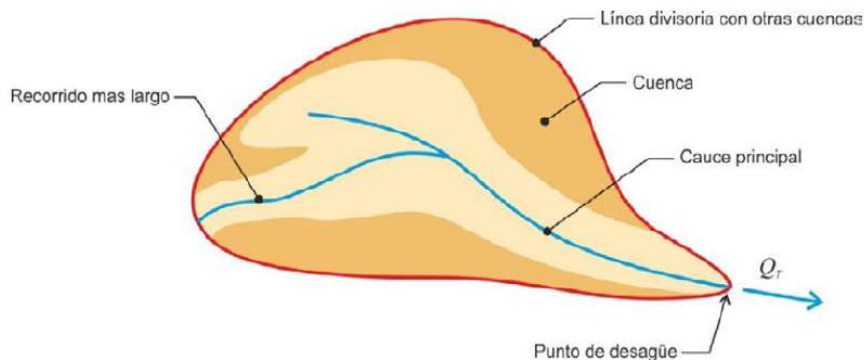


Ilustración 10: Esquema de cuenca.



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 194/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	




Resultados finales:

Teniendo en cuenta todo el procedimiento descrito, y los valores obtenidos, los datos de caudal (m³/seg) para los distintos periodos de retorno estudiados son los siguientes:

Periodo retorno (años)	Intensidad de precipitación I(T,t)	Coficiente medio de escorrentía - C	Coficiente de Uniformidad - K _t	Caudal total (m ³ /s)
10	3,11	0,19	1,13	4,25
100	5,19	0,3		11,06
500	6,89	0,39		19,58



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MALAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 195/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Resultados periodo de Retorno 10 años.

INSTRUCCIÓN DE DRENAJE SUPERFICIAL 5.2-IC (2016)

DATOS INICIALES			
Región nº	61		
Periodo de retorno (años)	10		
GEOMETRÍA DE LA CUENCA			
Área de la Cuenca (Km ²)	3,57	Cuenca Máxima del cauce (m)	462
Longitud del Cauce (Km)	3,26	Cota Mínima del Cauce (m)	432
Tc – Tiempo de Concentración (h)	1,79	Pendiente del Cauce (%)	0,92
PRECIPITACIONES			
P _d -Máxima Lluvia diaria (mm)	77,45	F _a – Relación (It/Id) según fórmula	6,44
K _a – Factor Reductor de Precipitación	0,96	F _{int} – Factor de intensidad	6,44
P' _d – Máxima lluvia corregida (mm/h)	74,6	I (10, 1,79) – Intensidad (mm/h)	20,02
I' _d – Intensidad Media Diaria (mm/h)	3,11		
(I ₁ /I _d) – Factor Torrencialidad	9		
PERDIDAS			
P _o – Umbral de Escorrentía (mm)	16	β – Coef. Corrector utilizado	2
B _m – Coef. Corrector Umbral de Escorrentía	2	P' _o – Umbral Escorrentía Corregido (mm)	32
Δ50% - Intervalo de confianza	0,25	Relación P' _d /P' _o	2,33
F _T – Factor Periodo de Retorno	1	C – Coeficiente de Escorrentía	0,19
		K _t – Coeficiente de Uniformidad	1,13
CAUDAL TOTAL (m3/s): 4,25			



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MALAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 196/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Resultados periodo de Retorno 100 años.

INSTRUCCIÓN DE DRENAJE SUPERFICIAL 5.2-IC (2016)

DATOS INICIALES			
Región nº	61		
Periodo de retorno (años)	100		
GEOMETRÍA DE LA CUENCA			
Área de la Cuenca (Km ²)	3,57	Cuenca Máxima del cauce (m)	462
Longitud del Cauce (Km)	3,26	Cota Mínima del Cauce (m)	432
Tc – Tiempo de Concentración (h)	1,79	Pendiente del Cauce (%)	0,92
PRECIPITACIONES			
P _d -Máxima Lluvia diaria (mm)	129,3	F _a – Relación (It/Id) según fórmula	6,44
K _a – Factor Reductor de Precipitación	0,96	F _{int} – Factor de intensidad	6,44
P' _d – Máxima lluvia corregida (mm/h)	124,54	I (100, 1,79) – Intensidad (mm/h)	33,42
I' _d – Intensidad Media Diaria (mm/h)	5,19		
(I ₁ /I _d) – Factor Torrencialidad	9		
PERDIDAS			
P _o – Umbral de Escorrentía (mm)	16	β – Coef. Corrector utilizado	2,36
B _m – Coef. Corrector Umbral de Escorrentía	2	P' _o – Umbral Escorrentía Corregido (mm)	37,76
Δ50% - Intervalo de confianza	0,25	Relación P' _d /P' _o	3,3
F _T – Factor Periodo de Retorno	1,18	C – Coeficiente de Escorrentía	0,3
		K _t – Coeficiente de Uniformidad	1,13
CAUDAL TOTAL (m3/s): 11,06			



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MALAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 197/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Resultados periodo de Retorno 500 años.

INSTRUCCIÓN DE DRENAJE SUPERFICIAL 5.2-IC (2016)

DATOS INICIALES			
Región nº	61		
Periodo de retorno (años)	500		
GEOMETRÍA DE LA CUENCA			
Área de la Cuenca (Km ²)	3,57	Cuenca Máxima del cauce (m)	462
Longitud del Cauce (Km)	3,26	Cota Mínima del Cauce (m)	432
Tc – Tiempo de Concentración (h)	1,79	Pendiente del Cauce (%)	0,92
PRECIPITACIONES			
P _d -Máxima Lluvia diaria (mm)	171,65	F _a – Relación (It/Id) según fórmula	6,44
K _a – Factor Reductor de Precipitación	0,96	F _{int} – Factor de intensidad	6,44
P' _d – Máxima lluvia corregida (mm/h)	165,33	I (100, 1,79) – Intensidad (mm/h)	44,36
I' _d – Intensidad Media Diaria (mm/h)	6,89		
(I ₁ /I _d) – Factor Torrencialidad	9		
PERDIDAS			
P _o – Umbral de Escorrentía (mm)	16	β – Coef. Corrector utilizado	2,34
B _m – Coef. Corrector Umbral de Escorrentía	2	P' _o – Umbral Escorrentía Corregido (mm)	37,44
Δ50% - Intervalo de confianza	0,25	Relación P' _d /P' _o	4,42
F _T – Factor Periodo de Retorno	1,17	C – Coeficiente de Escorrentía	0,39
		K _t – Coeficiente de Uniformidad	1,13
CAUDAL TOTAL (m3/s): 19,58			



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MALAGA.
Tlfo: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 198/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



12. ESTUDIO HIDRÁULICO.

12.1 Introducción.

Realizado el Estudio Hidrológico, a continuación se describen los pasos llevados a cabo con objeto de realizar el Estudio Hidráulico.

Dicho Estudio Hidráulico se realiza mediante el programa informático HEC-RAS 5.0.7 desarrollado por el Centro de Ingeniería Hidrológica del US Army Corps of Engineers.

El referido programa simula el perfil de la lámina de agua en un cauce natural o artificial, teniendo incluso capacidad para comprobar las obras de drenaje transversal, existentes o proyectas en el sentido de si atraviesan un volumen de agua determinado dicha sección para un periodo de retorno calculado previamente.

Como característica principal tiene capacidad para:


- Analiza flujo permanente y no permanente.
- Analiza redes de cauces dentríticas (tipo árbol) y malladas.
- Efecto de singularidades: planta y alzado.
- Estudios de inundaciones, ordenación de llanuras de inundación, etc.
- Transporte de sedimentos.

El conjunto de características que se consigue analizar de forma simultánea y comparativa son:

- Datos Geométricos.
- Datos para régimen permanente.
- Datos para régimen no permanente.
- Datos para transporte de sedimentos.
- Conectividad del sistema fluvial.
- Secciones transversales.
- Longitud de tramos.



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MALAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 199/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

12.2 Parámetros hidráulicos y caracterización hidráulica del cauce.

Para la aplicación del modelo descrito es necesario establecer en primer lugar las características geométricas del cauce, definidas con los perfiles transversales y estructuras singulares obtenidos del levantamiento topográfico.

A continuación se establecen los parámetros hidráulicos del mismo que influyen directamente en el comportamiento del flujo (número de Manning, coeficientes de contracción y expansión y condición de contorno), tal y como se indica a continuación.

12.2.1 Secciones transversales de control.


El presente estudio hidráulico se ha realizado sobre el tramo más próximo a la cantera “Páez” de la torrentera afluente del arroyo de las Tinajas. Sobre dicho tramo se han establecido secciones transversales cada 15 metros, por tanto, para el presente estudio se han realizado 110 secciones transversales.



Ilustración 11: Trazado secciones transversales.



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 200/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

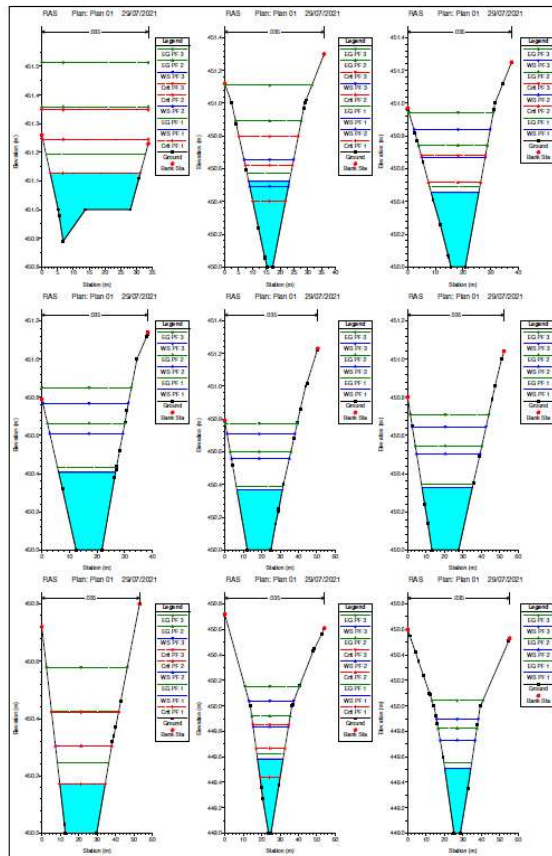


Ilustración 13: Varias secciones.



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entrepantta (29007). MALAGA.
Tlfnº: 952 070725 mineraмара@mineramara.es

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 202/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

12.2.2 Mapas de rugosidad o coeficiente de Manning para la cuenca.

Este valor dependerá del uso del suelo, la existencia de vegetación, la localización transversal en el cauce, etc.

El coeficiente de Manning utilizado según la tabla siguiente, para el área de estudio, por sus condiciones naturales actuales, ha sido homogéneo en toda su longitud con un valor de **0,035**.

Coeficiente de Manning.

Cunetas y canales sin revestir	
En tierra ordinaria, superficie uniforme y lisa	0,020-0,025
En tierra ordinaria, superficie irregular	0,025-0,035
En tierra con ligera vegetación	0,035-0,045
En tierra con vegetación espesa	0,040-0,050
En tierra excavada mecánicamente	0,028-0,033
En roca, superficie uniforme y lisa	0,030-0,035
En roca, superficie con aristas e irregularidades	0,035-0,045
Cunetas y Canales revestidos	
Hormigón	0,013-0,017
Hormigón revestido con gunita	0,016-0,022
Encachado	0,020-0,030
Paredes de hormigón, fondo de grava	0,017-0,020
Paredes encachadas, fondo de grava	0,023-0,033
Revestimiento bituminoso	0,013-0,016
Corrientes Naturales	
Limpias, orillas rectas, fondo uniforme, altura de lamina de agua suficiente	0,027-0,033
Limpias, orillas rectas, fondo uniforme, altura de lamina de agua suficiente, algo de vegetación	0,033-0,040
Limpias, meandros, embalses y remolinos de poca importancia	0,035-0,050
Lentas, con embalses profundos y canales ramificados	0,060-0,080
Lentas, con embalses profundos y canales ramificados, vegetación densa	0,100-0,200
Rugosas, corrientes en terreno rocoso de montaña	0,050-0,080
Áreas de inundación adyacentes al canal ordinario	0,030-0,200



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MALAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 203/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

12.3 Condiciones de contorno.

Para el presente estudio se ha utilizado el **calado crítico** en todo el tramo del arroyo.


12.4 Resultado final.

Los datos obtenidos mediante el programa informático HEC-RAS en base a lo ya expuesto anteriormente y según caudales calculados previamente para cada uno de los periodos de retorno, son representados mediante la aplicación HEC-GEORAS cargable en un sistema SIG, desde el cual se crea tanto el archivo previo para importar a HEC-RAS con los datos de geometría del terreno incluyendo cauce del río, secciones transversales, etc, como posteriormente, mediante los datos generados por el programa HEC-RAS poder procesar y visualizar los mapas de inundación.

Las láminas de inundación para los distintos períodos de retorno, en el tramo estudiado, se muestran en los planos adjuntos.



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MALAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 204/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Zonas inundables

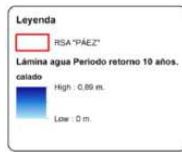


Ilustración 14: Lámina de agua Periodo de retorno 10 años.



Ilustración 15: Lámina de agua Periodo de retorno 100 años.



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MALAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es


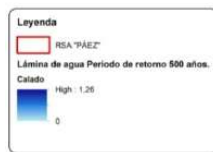

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 205/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			



Ilustración 16: Lámina de agua Periodo de retorno 500 años.



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 206/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

13. CONCLUSIONES.

Tal y como se puede observar en las diferentes ilustraciones así como en la planimetría y documentación anexa del presente estudio, la actividad extractiva que se pretende no afectará en modo alguno a la torrentera situada al suroeste de la presente cantera.


De igual modo, la zona inundable calculada para un periodo de retorno de 500 años, no afectará ni a las superficies de extracción ni a las instalaciones asociadas a la cantera.



Ilustración 17: Delimitación cauce.



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MALAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 207/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

14. AUTORIA.

El presente Estudio hidrológico, ha sido redactado por la empresa minera y medioambiental Minera Mara S. L.

Minera Mara S. L., con C.I.F. B-29.765.120, desarrolla su actividad profesional desde hace treinta y cinco años en el campo de la minería y del medio ambiente.


Minera Mara S. L. cuenta con personal técnico cualificado para la redacción de estudios mineros y medioambientales, propios o colaboradores, tales como Ingenieros Técnicos de Minas, Ingenieros Industriales, Geólogos, Geógrafos, Biólogos, Topógrafos, etc., bajo la Dirección Técnica de los Ingenieros Técnicos de Minas, co-autores del Estudio.


Firmado digitalmente por
RAMIREZ CUENCA
MARIA -
74844794B
Fecha: 2021.09.01
12:15:46 +02'00'

Fdo. María Ramírez Cuenca

DNI 74.844.794-B

Colegiado nº 860 COITM Linares


Firmado digitalmente por RUIZ
DE DIOS ANTONIO - 75094810V
Nombre de reconocimiento
(DN): c=ES,
serialNumber=IDCES-75094810
V, givenName=ANTONIO,
sn=RUIZ DE DIOS, cn=RUIZ DE
DIOS ANTONIO - 75094810V
Fecha: 2021.09.01 12:31:45
+02'00'

Fdo. Antonio Ruíz de Dios.


DNI 27.332.175-X

Colegiado nº 824 COITM Linares

Agosto, 2021



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MALAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 208/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/
		

15. ANEXOS.


PERFILES TRANSVERSALES.

TABLA DE DATOS.

PERSPECTIVA DEL CAUCE.




Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

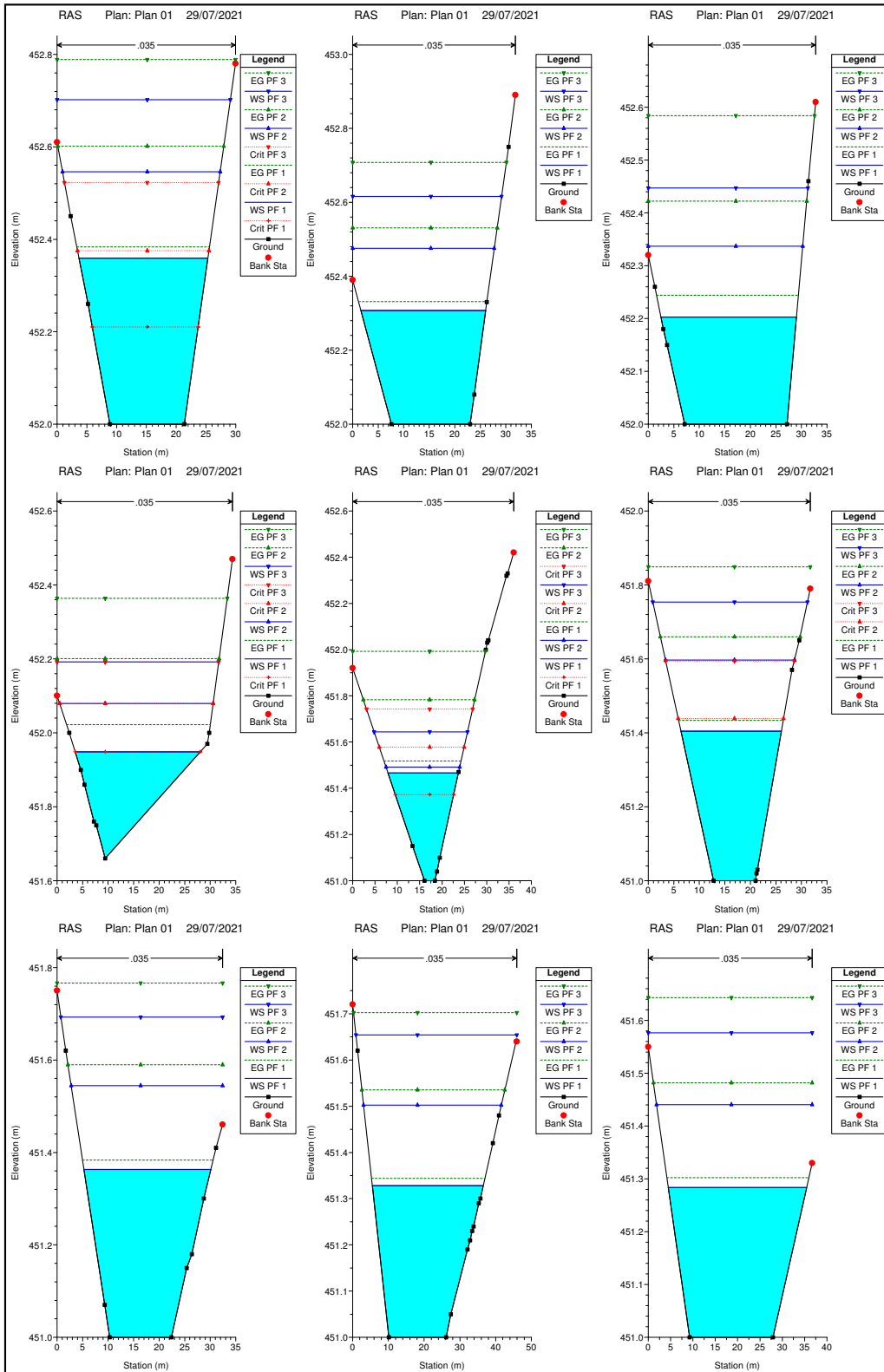
JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 209/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

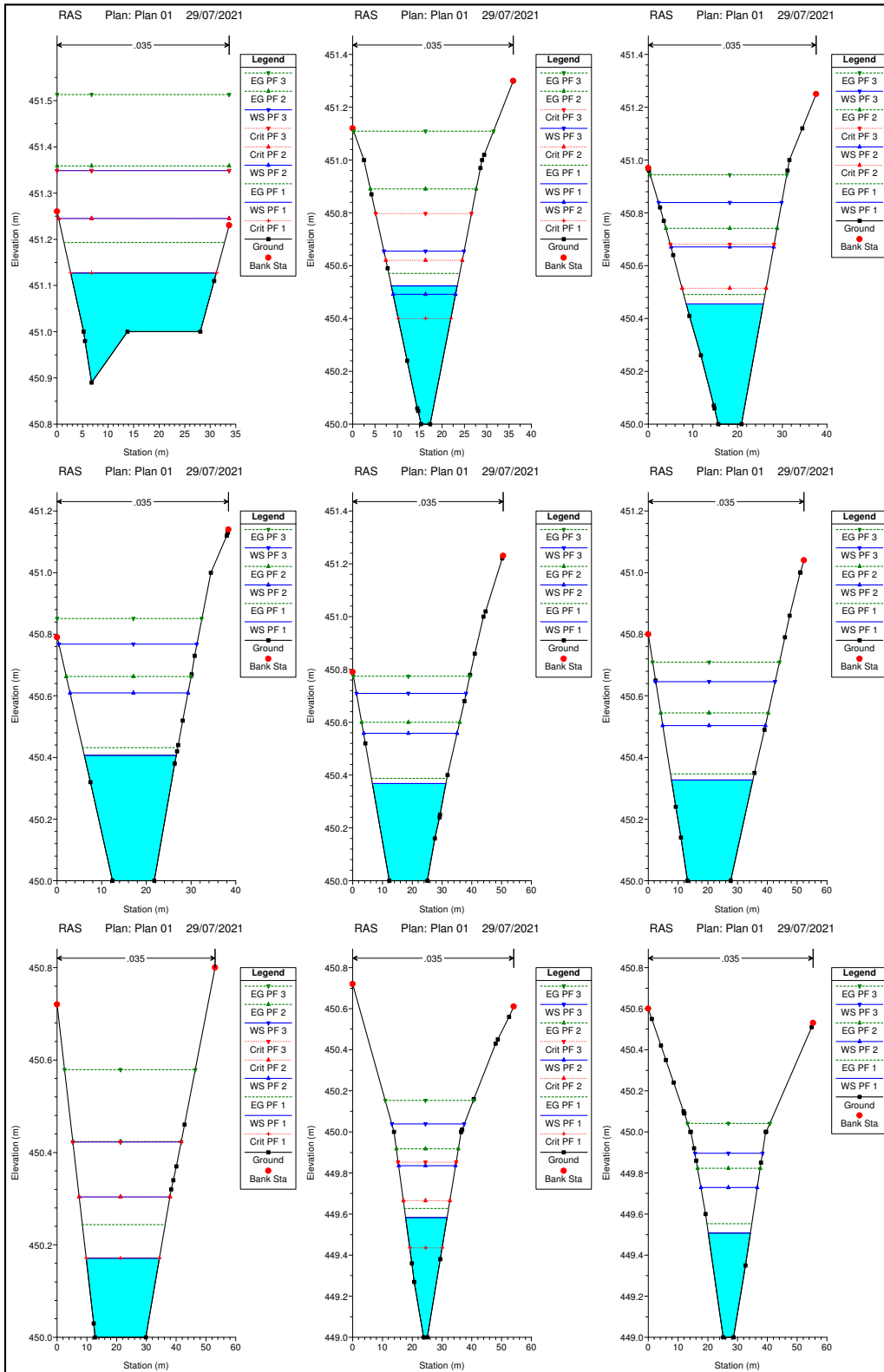
PERFILES TRANSVERSALES.

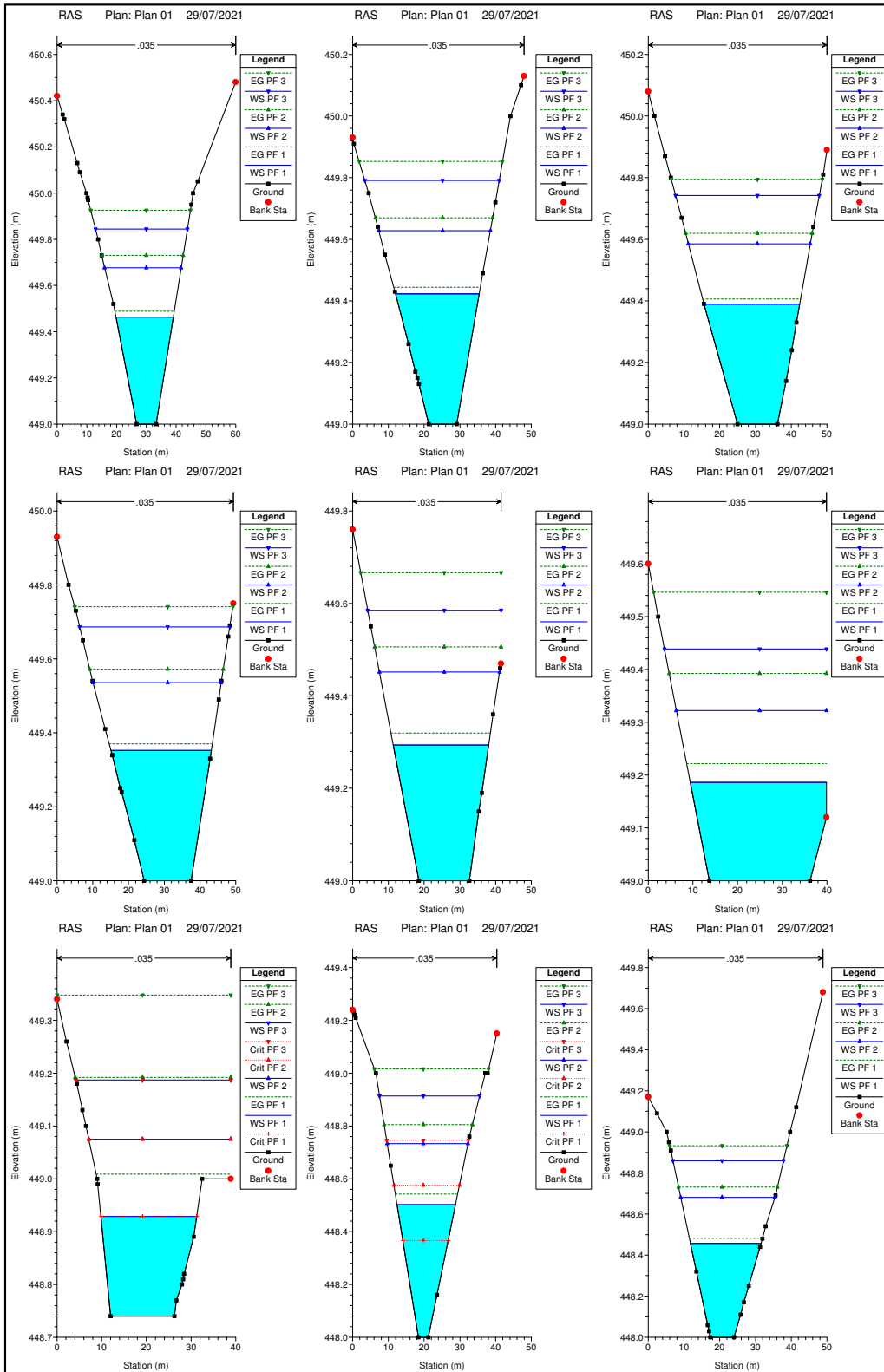


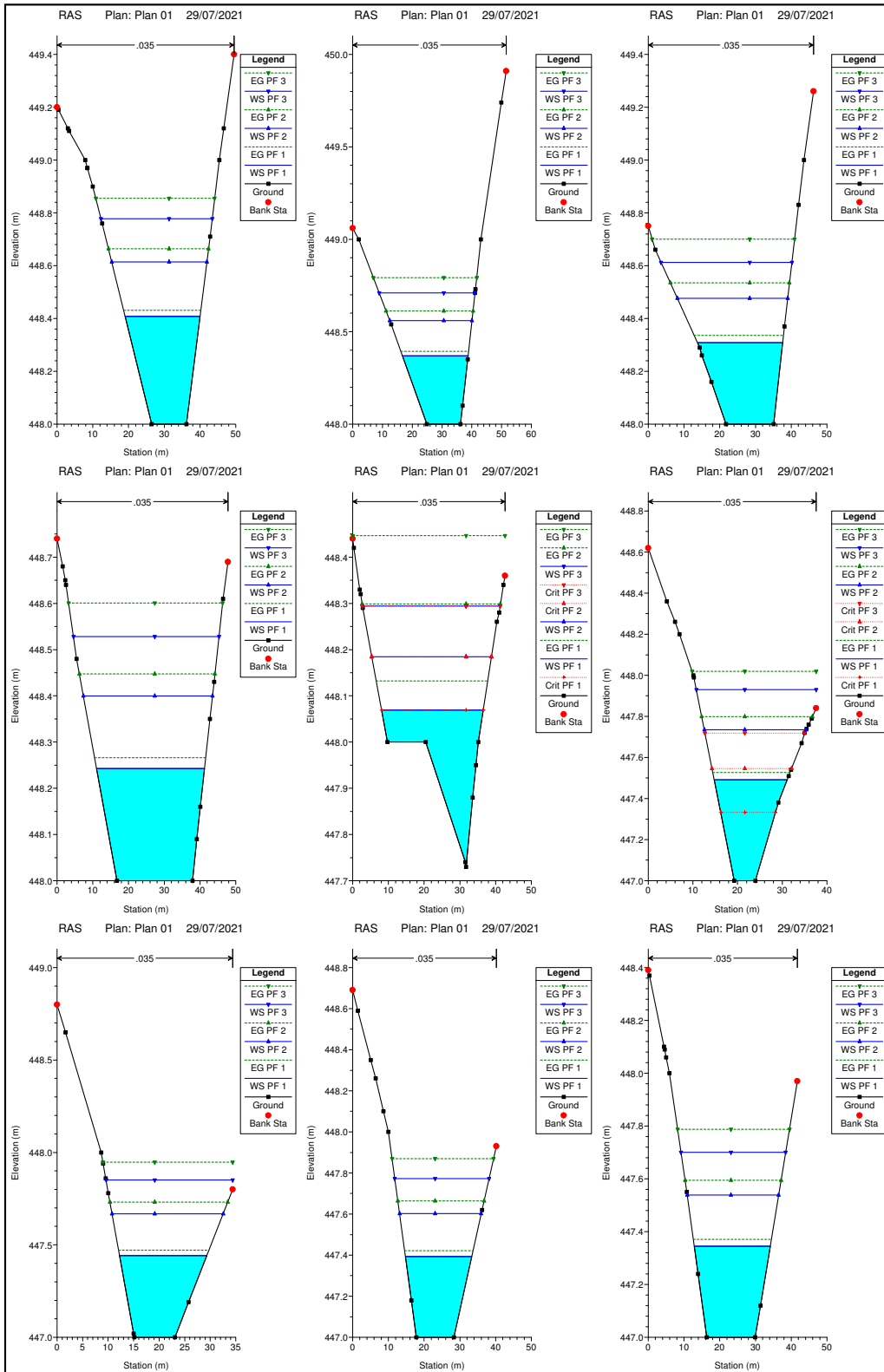
Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MALAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

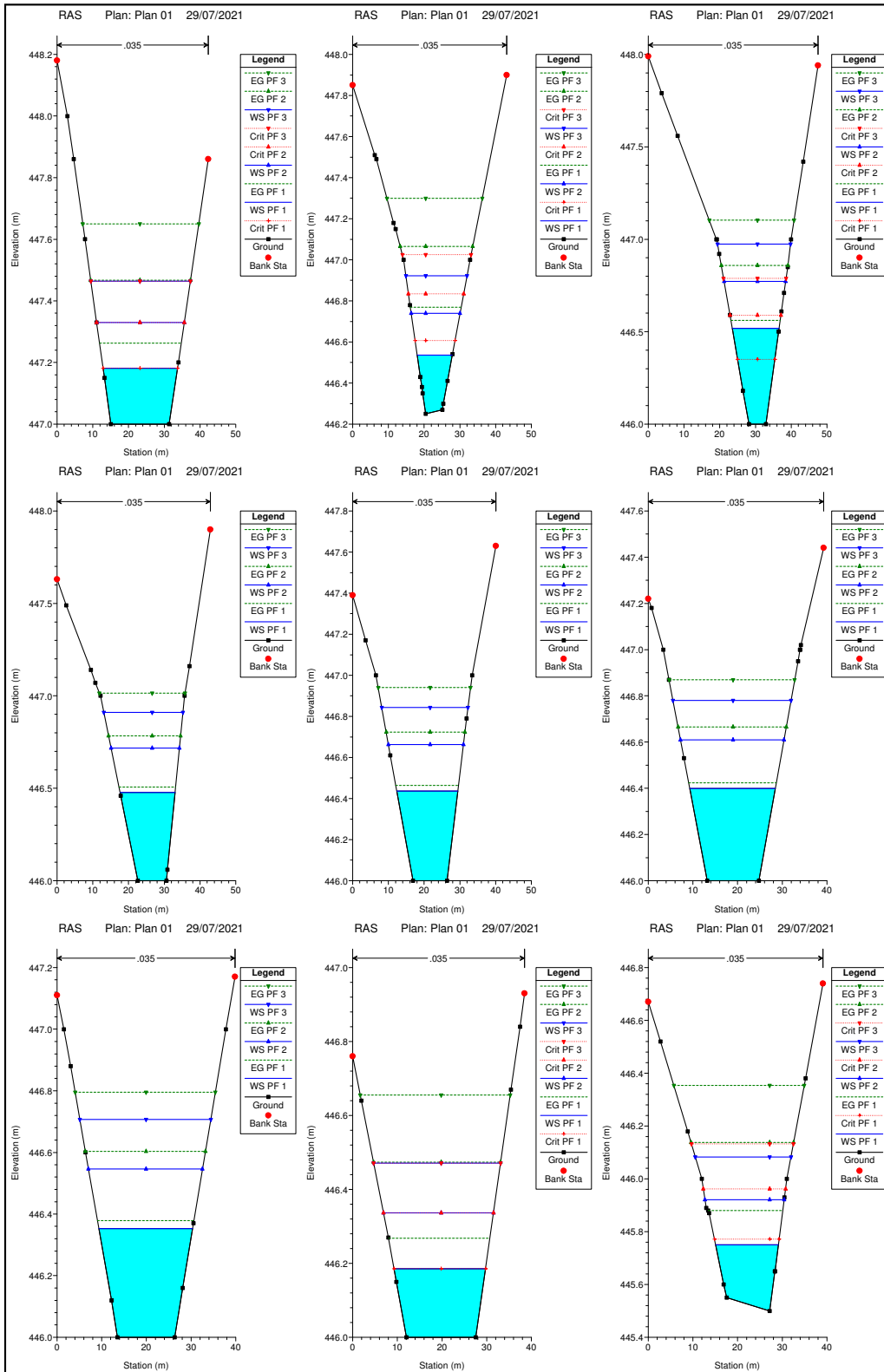
JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 210/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

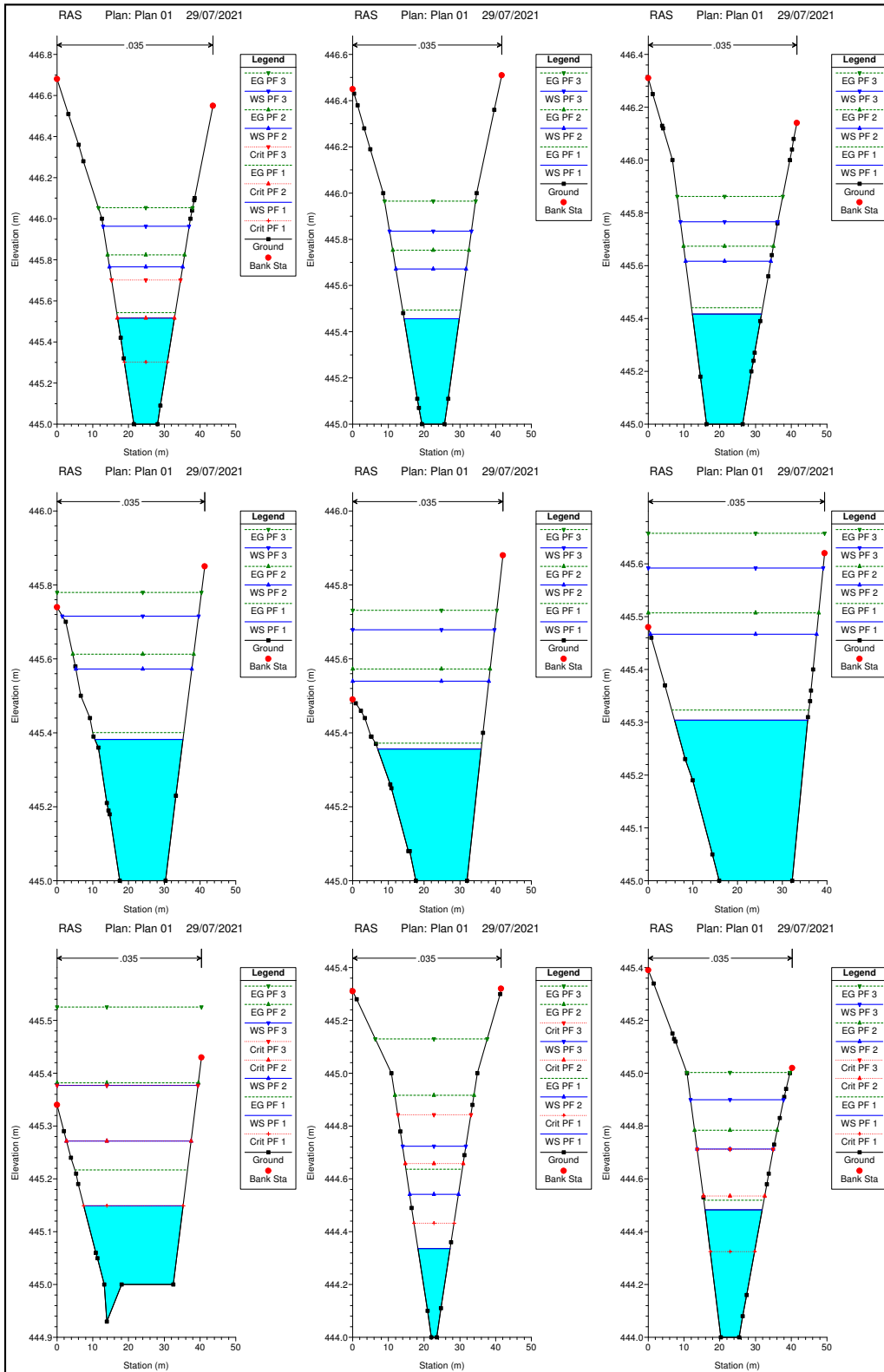


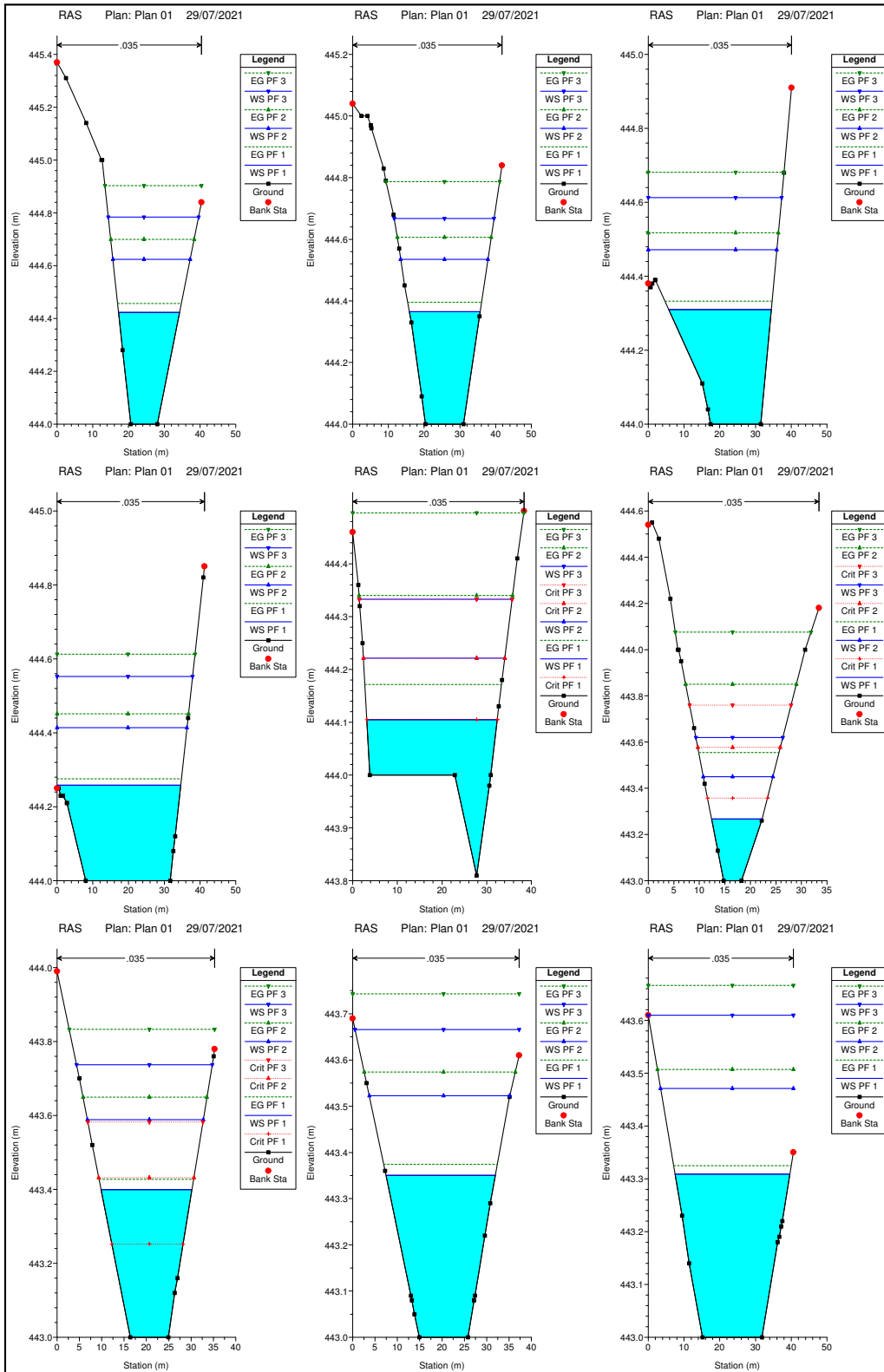


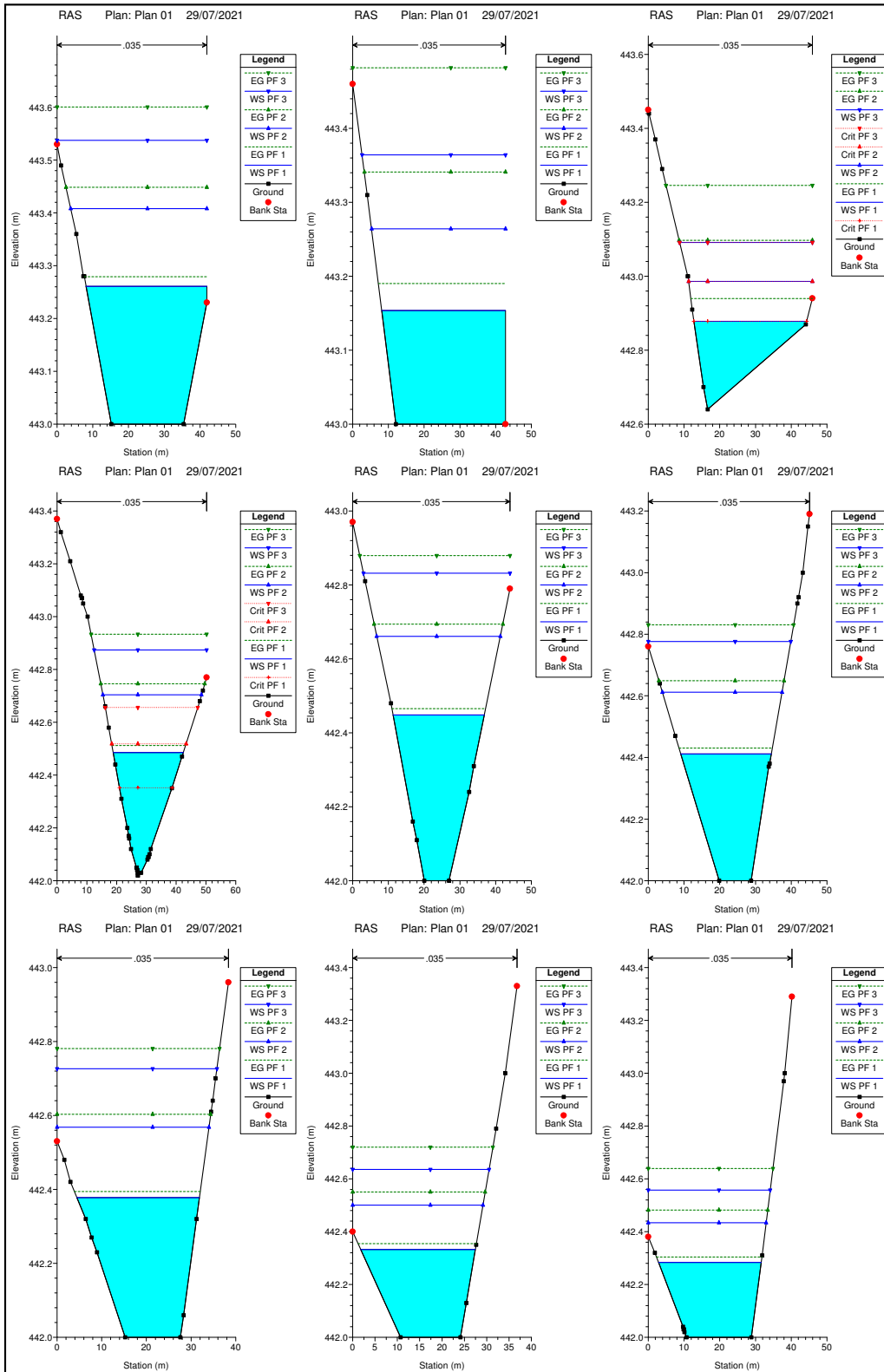


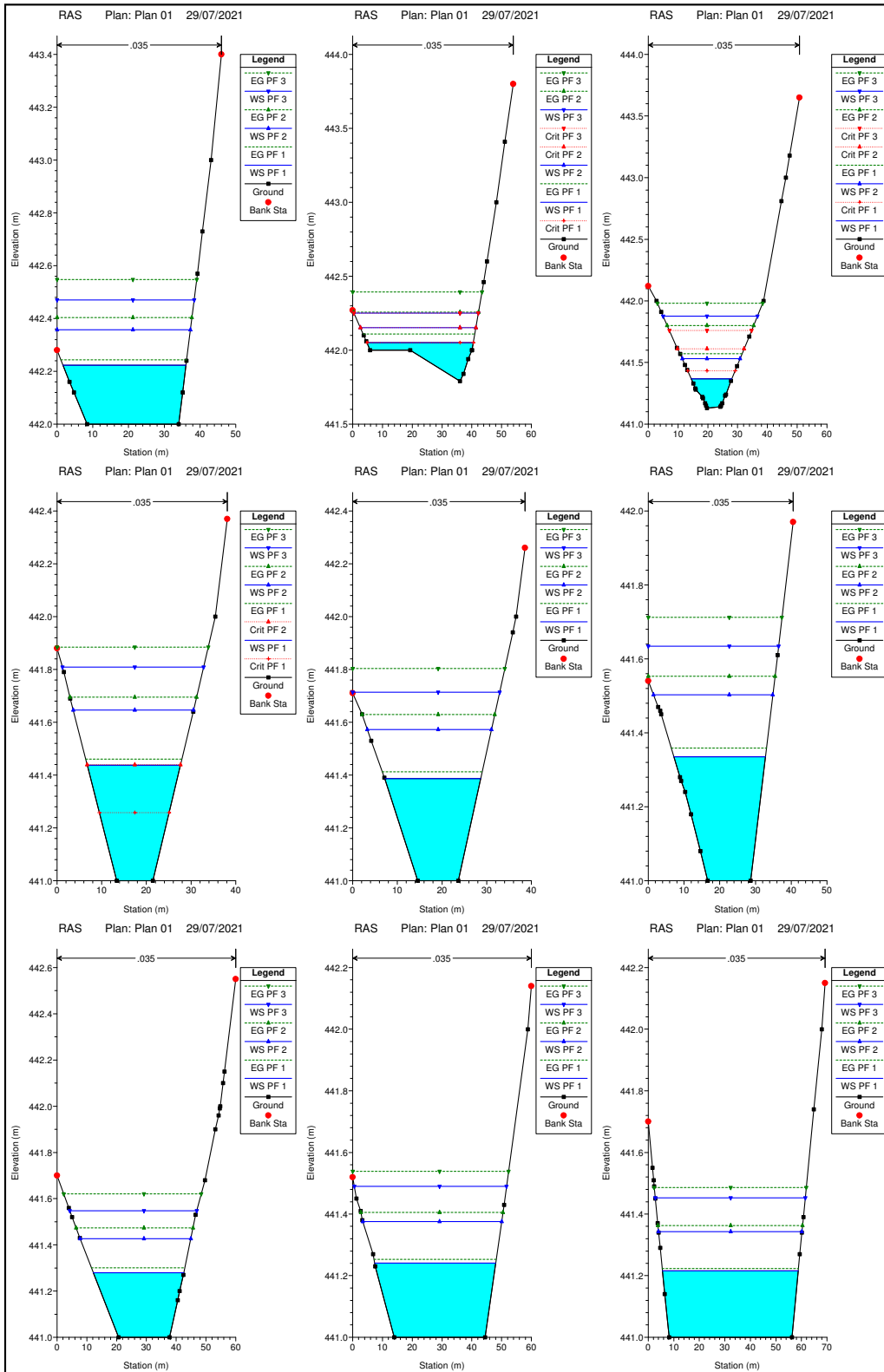


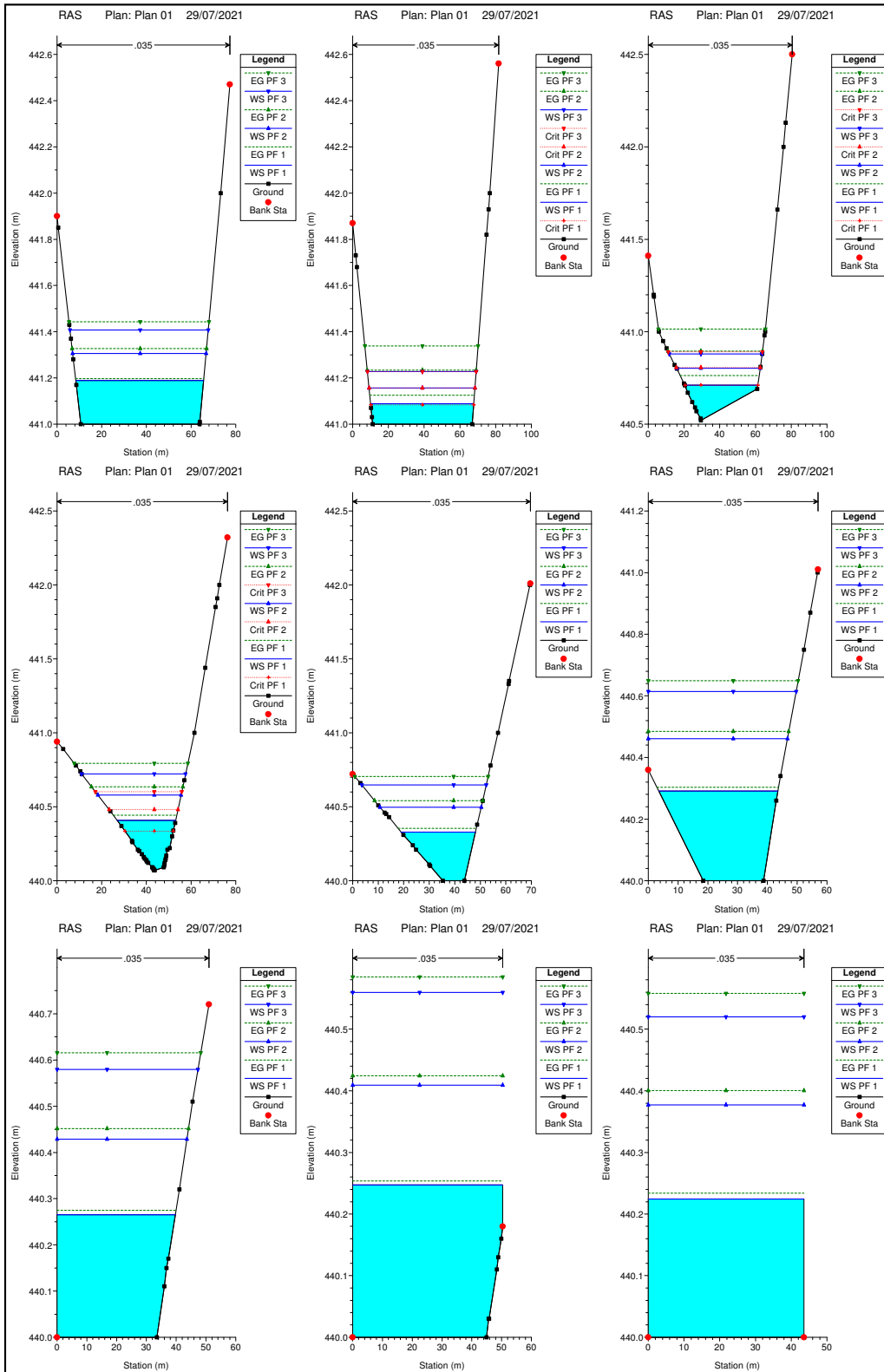


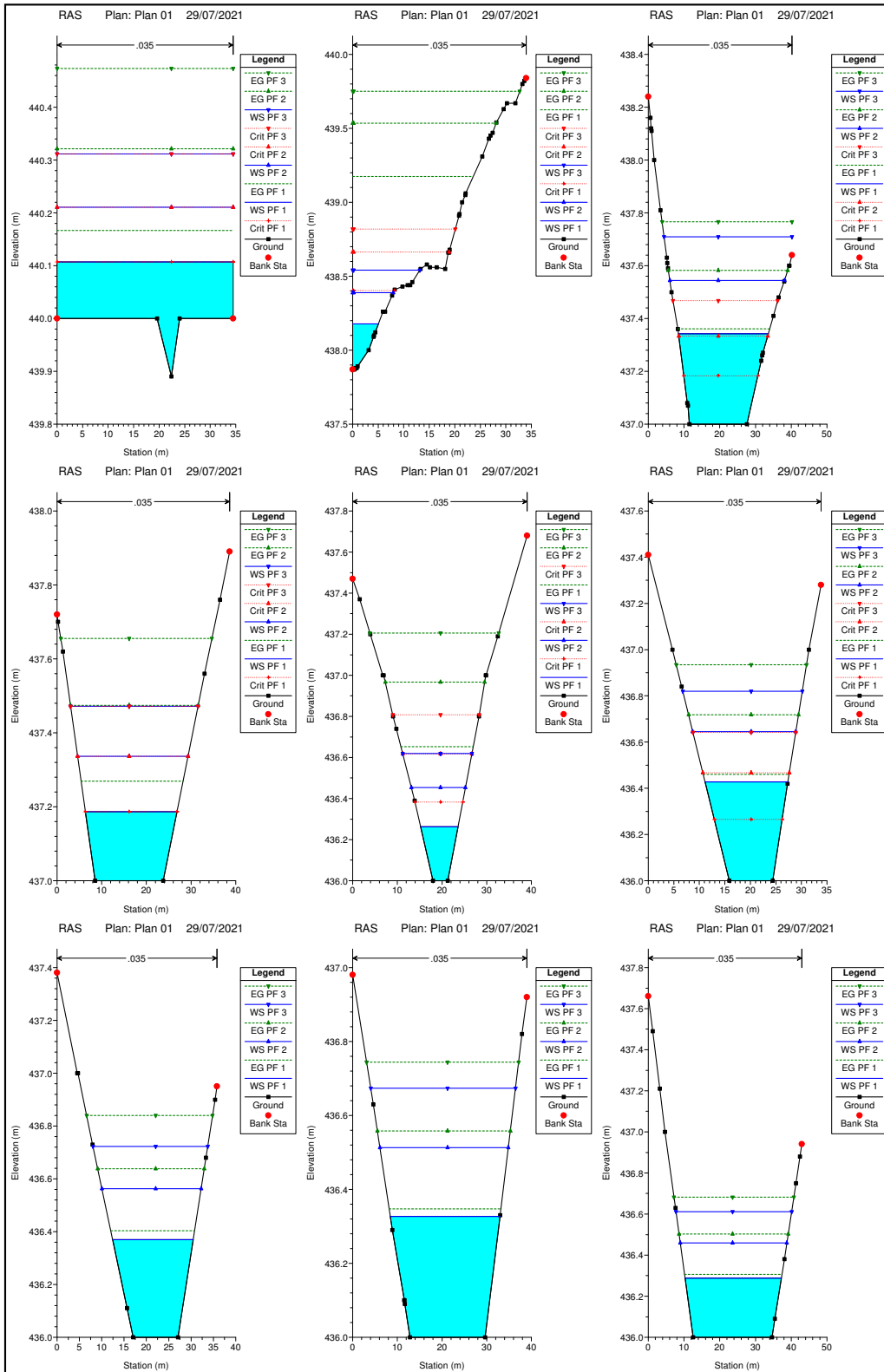


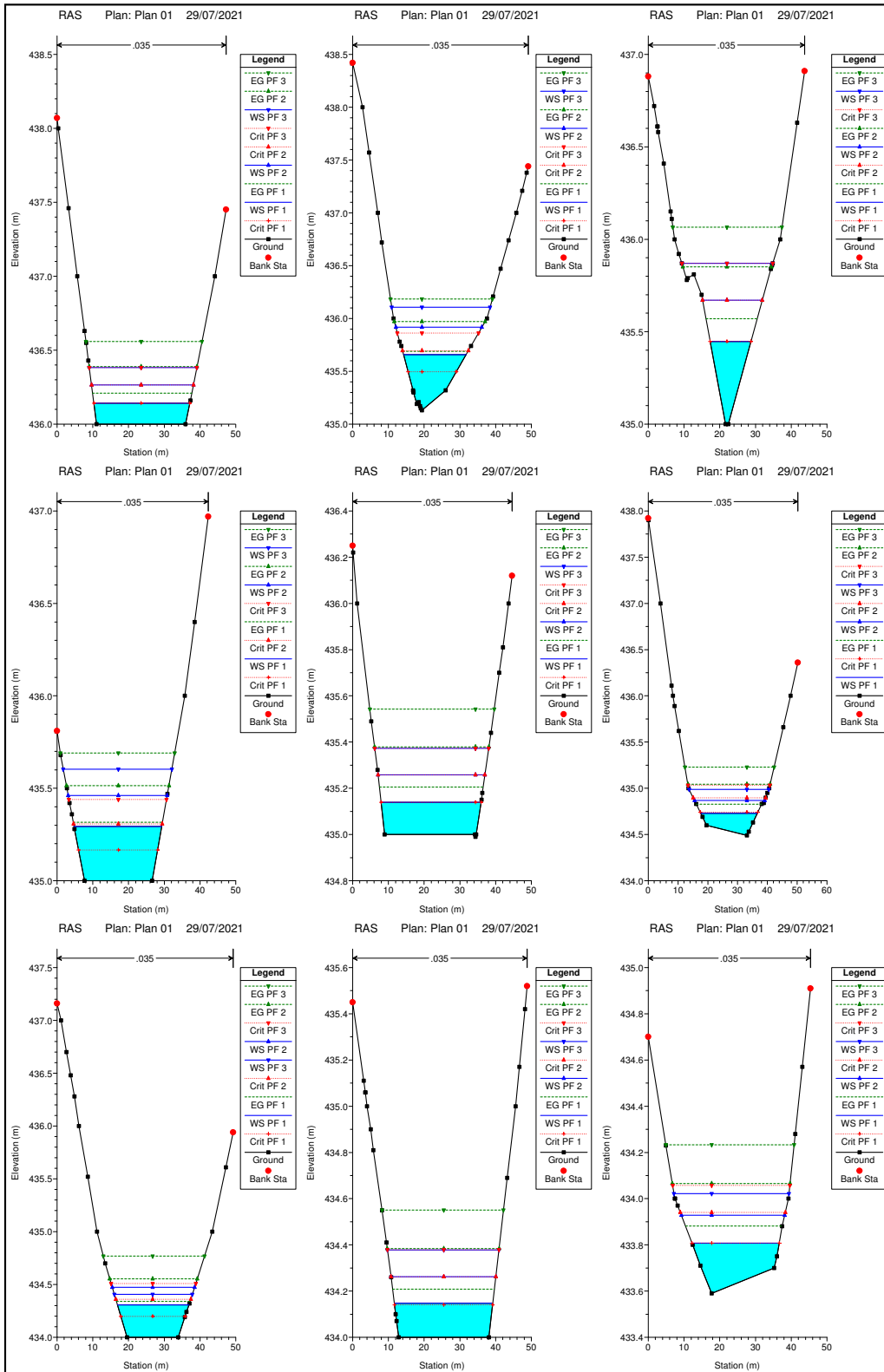












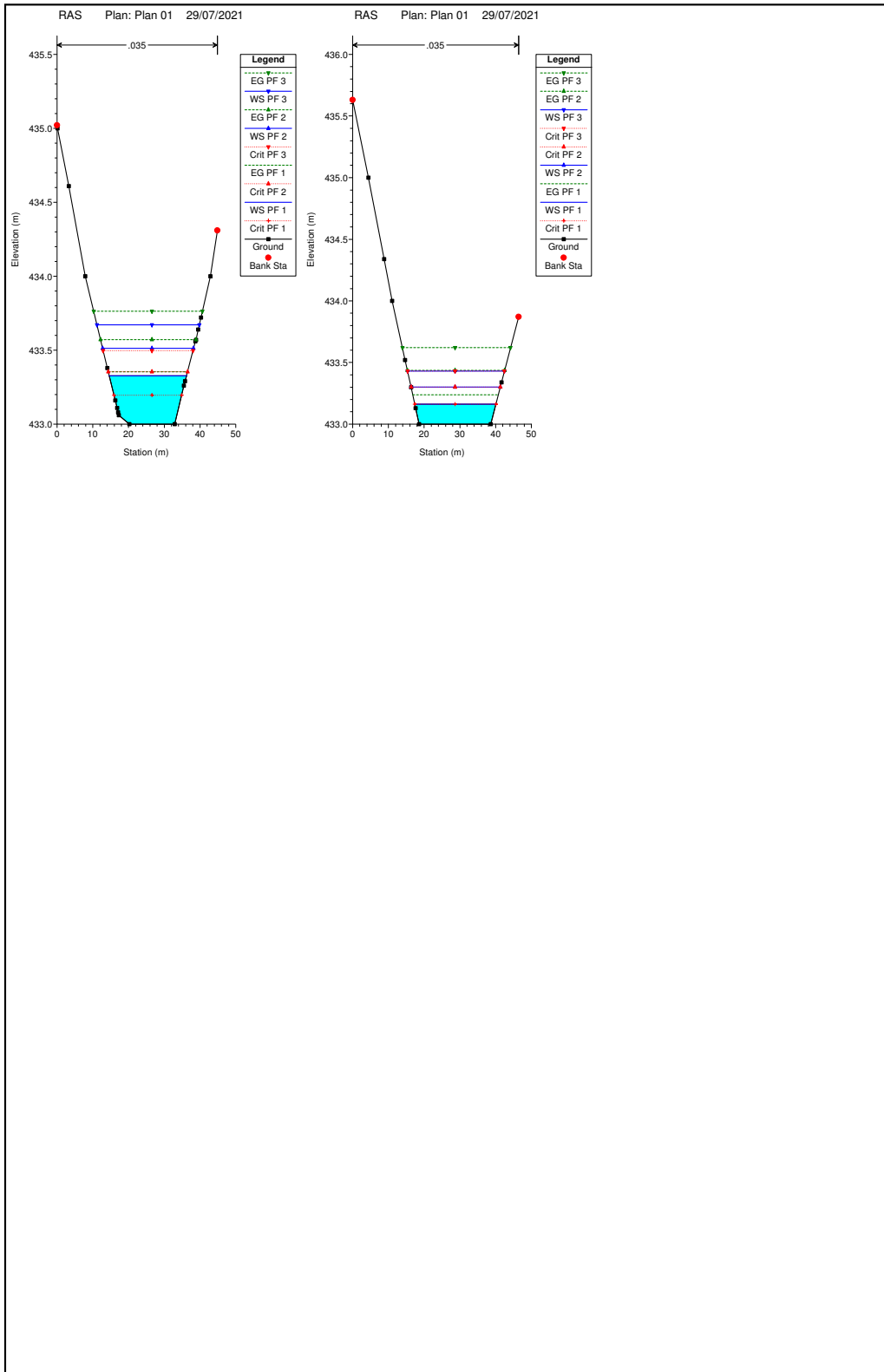



TABLA DE DATOS.



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MALAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 224/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: RIO Reach: REACH

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
REACH	1650	PF 1	4.25	452.00	452.36	452.21	452.38	0.003194	0.69	6.12	21.65	0.42
REACH	1650	PF 2	11.06	452.00	452.55	452.38	452.60	0.004494	1.04	10.62	26.47	0.52
REACH	1650	PF 3	19.58	452.00	452.70	452.52	452.79	0.005091	1.31	14.99	29.09	0.58
REACH	1635	PF 1	4.25	452.00	452.31		452.33	0.003744	0.69	6.12	24.44	0.44
REACH	1635	PF 2	11.06	452.00	452.48		452.53	0.004872	1.05	10.58	27.75	0.54
REACH	1635	PF 3	19.58	452.00	452.62		452.71	0.005643	1.34	14.58	29.17	0.61
REACH	1620	PF 1	4.25	452.00	452.20		452.24	0.009916	0.90	4.72	26.55	0.68
REACH	1620	PF 2	11.06	452.00	452.34		452.42	0.011065	1.29	8.55	30.26	0.78
REACH	1620	PF 3	19.58	452.00	452.45		452.58	0.011968	1.64	11.94	31.26	0.85
REACH	1605	PF 1	4.25	451.66	451.95	451.95	452.02	0.023435	1.20	3.53	24.50	1.01
REACH	1605	PF 2	11.06	451.66	452.08	452.08	452.20	0.019792	1.54	7.16	30.07	1.01
REACH	1605	PF 3	19.58	451.66	452.19	452.19	452.36	0.017727	1.84	10.66	31.66	1.01
REACH	1590	PF 1	4.25	451.00	451.47	451.37	451.52	0.007233	1.01	4.22	15.78	0.62
REACH	1590	PF 2	11.06	451.00	451.49	451.58	451.78	0.038278	2.39	4.63	16.50	1.44
REACH	1590	PF 3	19.58	451.00	451.64	451.74	451.99	0.033056	2.62	7.49	20.91	1.40
REACH	1574	PF 1	4.25	451.00	451.40		451.43	0.003684	0.75	5.64	19.68	0.45
REACH	1574	PF 2	11.06	451.00	451.60	451.44	451.66	0.005253	1.11	9.95	25.27	0.57
REACH	1574	PF 3	19.58	451.00	451.75	451.59	451.85	0.006250	1.37	14.31	30.29	0.64
REACH	1560	PF 1	4.25	451.00	451.36		451.38	0.002826	0.63	6.71	24.87	0.39
REACH	1560	PF 2	11.06	451.00	451.54		451.59	0.003763	0.94	11.74	29.66	0.48
REACH	1560	PF 3	19.58	451.00	451.69		451.77	0.004336	1.20	16.30	31.66	0.53
REACH	1545	PF 1	4.25	451.00	451.33		451.34	0.002402	0.55	7.70	31.07	0.35
REACH	1545	PF 2	11.06	451.00	451.50		451.54	0.003132	0.80	13.76	38.57	0.43
REACH	1545	PF 3	19.58	451.00	451.65		451.70	0.003405	0.97	20.12	45.05	0.47
REACH	1530	PF 1	4.25	451.00	451.28		451.30	0.003218	0.60	7.04	30.98	0.40
REACH	1530	PF 2	11.06	451.00	451.44		451.48	0.004030	0.90	12.26	34.84	0.49
REACH	1530	PF 3	19.58	451.00	451.58		451.64	0.004441	1.14	17.16	36.69	0.53
REACH	1515	PF 1	4.25	450.89	451.13	451.13	451.19	0.023708	1.14	3.74	28.55	1.00
REACH	1515	PF 2	11.06	450.89	451.25	451.25	451.36	0.020310	1.49	7.42	33.42	1.01
REACH	1515	PF 3	19.58	450.89	451.35	451.35	451.51	0.017913	1.79	10.91	33.72	1.01
REACH	1501	PF 1	4.25	450.00	450.52	450.40	450.57	0.005718	0.96	4.41	14.76	0.56
REACH	1501	PF 2	11.06	450.00	450.49	450.62	450.89	0.01847	2.80	3.96	14.00	1.68
REACH	1501	PF 3	19.58	450.00	450.66	450.80	451.11	0.041881	2.98	6.56	17.96	1.58
REACH	1485	PF 1	4.25	450.00	450.46		450.49	0.004439	0.84	5.06	17.25	0.49
REACH	1485	PF 2	11.06	450.00	450.67	450.51	450.74	0.005604	1.18	9.40	23.00	0.59
REACH	1485	PF 3	19.58	450.00	450.84	450.68	450.94	0.006451	1.43	13.65	27.57	0.65
REACH	1470	PF 1	4.25	450.00	450.41		450.43	0.003048	0.70	6.08	20.58	0.41
REACH	1470	PF 2	11.06	450.00	450.61		450.66	0.004198	1.02	10.83	26.40	0.51
REACH	1470	PF 3	19.58	450.00	450.77		450.85	0.005049	1.27	15.37	30.88	0.58
REACH	1455	PF 1	4.25	450.00	450.37		450.39	0.002570	0.62	6.88	24.69	0.37
REACH	1455	PF 2	11.06	450.00	450.56		450.60	0.003556	0.91	12.20	31.41	0.46
REACH	1455	PF 3	19.58	450.00	450.71		450.77	0.004247	1.13	17.37	36.83	0.52
REACH	1440	PF 1	4.25	450.00	450.33		450.35	0.003023	0.62	6.82	27.30	0.40
REACH	1440	PF 2	11.06	450.00	450.50		450.55	0.003946	0.90	12.28	34.52	0.48
REACH	1440	PF 3	19.58	450.00	450.65		450.71	0.004553	1.11	17.60	40.14	0.54
REACH	1425	PF 1	4.25	450.00	450.17	450.17	450.24	0.023030	1.19	3.56	24.60	1.00
REACH	1425	PF 2	11.06	450.00	450.30	450.30	450.42	0.019750	1.53	7.21	30.49	1.01
REACH	1425	PF 3	19.58	450.00	450.42	450.42	450.58	0.018071	1.75	11.19	36.40	1.01
REACH	1410	PF 1	4.25	449.00	449.58	449.44	449.63	0.004829	0.94	4.53	13.93	0.52
REACH	1410	PF 2	11.06	449.00	449.84	449.67	449.92	0.005632	1.27	8.73	19.14	0.60
REACH	1410	PF 3	19.58	449.00	450.04	449.85	450.15	0.006355	1.50	13.05	24.33	0.65
REACH	1395	PF 1	4.25	449.00	449.51		449.55	0.005119	0.95	4.48	14.14	0.54
REACH	1395	PF 2	11.06	449.00	449.73		449.82	0.006992	1.36	8.14	18.93	0.66
REACH	1395	PF 3	19.58	449.00	449.90		450.04	0.008534	1.68	11.62	22.71	0.75
REACH	1380	PF 1	4.25	449.00	449.46		449.49	0.002961	0.71	5.97	19.25	0.41
REACH	1380	PF 2	11.06	449.00	449.68		449.73	0.004145	1.03	10.76	25.70	0.51
REACH	1380	PF 3	19.58	449.00	449.84		449.93	0.004921	1.26	15.48	30.83	0.57
REACH	1365	PF 1	4.25	449.00	449.42		449.44	0.002770	0.65	6.59	23.42	0.39
REACH	1365	PF 2	11.06	449.00	449.63		449.67	0.003542	0.91	12.18	31.21	0.46
REACH	1365	PF 3	19.58	449.00	449.79		449.85	0.004022	1.10	17.81	37.63	0.51
REACH	1350	PF 1	4.25	449.00	449.39		449.41	0.002217	0.57	7.44	26.83	0.35
REACH	1350	PF 2	11.06	449.00	449.58		449.62	0.002914	0.83	13.39	34.16	0.42
REACH	1350	PF 3	19.58	449.00	449.74		449.80	0.003393	1.02	19.24	40.19	0.47

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: RIO Reach: REACH (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
REACH	1335	PF 1	4.25	449.00	449.35		449.37	0.002559	0.59	7.25	28.05	0.37
REACH	1335	PF 2	11.06	449.00	449.54		449.57	0.003327	0.84	13.13	35.91	0.44
REACH	1335	PF 3	19.58	449.00	449.69		449.74	0.003761	1.03	18.99	42.03	0.49
REACH	1320	PF 1	4.25	449.00	449.29		449.32	0.004557	0.71	5.98	26.70	0.48
REACH	1320	PF 2	11.06	449.00	449.45		449.51	0.005968	1.03	10.73	33.64	0.58
REACH	1320	PF 3	19.58	449.00	449.59		449.67	0.006330	1.26	15.50	37.29	0.63
REACH	1305	PF 1	4.25	449.00	449.19		449.22	0.009523	0.84	5.06	30.51	0.66
REACH	1305	PF 2	11.06	449.00	449.32		449.39	0.009250	1.17	9.43	33.62	0.71
REACH	1305	PF 3	19.58	449.00	449.44		449.55	0.009753	1.45	13.50	36.29	0.76
REACH	1290	PF 1	4.25	448.74	448.93	448.93	449.01	0.022520	1.25	3.39	21.45	1.01
REACH	1290	PF 2	11.06	448.74	449.08	449.08	449.19	0.020071	1.51	7.30	31.79	1.01
REACH	1290	PF 3	19.58	448.74	449.19	449.19	449.35	0.017987	1.78	11.02	34.68	1.01
REACH	1275	PF 1	4.25	448.00	448.50	448.37	448.54	0.004887	0.88	4.81	16.34	0.52
REACH	1275	PF 2	11.06	448.00	448.73	448.58	448.81	0.005666	1.19	9.30	22.56	0.59
REACH	1275	PF 3	19.58	448.00	448.91	448.75	449.02	0.006260	1.41	13.86	28.01	0.64
REACH	1260	PF 1	4.25	448.00	448.46		448.48	0.002957	0.70	6.04	19.78	0.41
REACH	1260	PF 2	11.06	448.00	448.68		448.73	0.003756	0.99	11.20	26.37	0.48
REACH	1260	PF 3	19.58	448.00	448.86		448.93	0.004173	1.20	16.29	30.93	0.53
REACH	1242	PF 1	4.25	448.00	448.41		448.43	0.002846	0.68	6.25	20.95	0.40
REACH	1242	PF 2	11.06	448.00	448.61		448.66	0.003842	0.99	11.16	26.64	0.49
REACH	1242	PF 3	19.58	448.00	448.78		448.86	0.004564	1.23	15.90	31.13	0.55
REACH	1230	PF 1	4.25	448.00	448.37		448.39	0.003215	0.69	6.15	22.04	0.42
REACH	1230	PF 2	11.06	448.00	448.56		448.61	0.004382	1.02	10.89	27.60	0.52
REACH	1230	PF 3	19.58	448.00	448.71		448.79	0.005347	1.28	15.36	32.14	0.59
REACH	1215	PF 1	4.25	448.00	448.31		448.34	0.004518	0.74	5.72	23.80	0.48
REACH	1215	PF 2	11.06	448.00	448.48		448.54	0.006075	1.07	10.32	30.87	0.59
REACH	1215	PF 3	19.58	448.00	448.61		448.70	0.006998	1.31	14.92	36.64	0.66
REACH	1200	PF 1	4.25	448.00	448.24		448.27	0.004680	0.68	6.23	30.20	0.48
REACH	1200	PF 2	11.06	448.00	448.40		448.45	0.005297	0.97	11.45	36.13	0.55
REACH	1200	PF 3	19.58	448.00	448.53		448.60	0.005901	1.20	16.38	40.74	0.60
REACH	1185	PF 1	4.25	447.73	448.07	448.07	448.13	0.022112	1.11	3.82	28.42	0.97
REACH	1185	PF 2	11.06	447.73	448.18	448.18	448.30	0.020690	1.50	7.38	33.48	1.02
REACH	1185	PF 3	19.58	447.73	448.29	448.29	448.45	0.018729	1.73	11.33	38.54	1.02
REACH	1170	PF 1	4.25	447.00	447.49	447.33	447.53	0.004065	0.84	5.09	16.32	0.48
REACH	1170	PF 2	11.06	447.00	447.73	447.55	447.80	0.004750	1.12	9.85	22.79	0.55
REACH	1170	PF 3	19.58	447.00	447.93	447.72	448.02	0.004777	1.32	14.80	26.81	0.57
REACH	1155	PF 1	4.25	447.00	447.44		447.47	0.003273	0.77	5.53	17.08	0.43
REACH	1155	PF 2	11.06	447.00	447.67		447.73	0.004355	1.11	9.93	21.77	0.53
REACH	1155	PF 3	19.58	447.00	447.85		447.95	0.004914	1.38	14.23	24.83	0.58
REACH	1140	PF 1	4.25	447.00	447.39		447.42	0.003273	0.74	5.71	18.55	0.43
REACH	1140	PF 2	11.06	447.00	447.60		447.66	0.004487	1.10	10.02	22.84	0.53
REACH	1140	PF 3	19.58	447.00	447.77		447.87	0.005298	1.38	14.24	26.39	0.60
REACH	1125	PF 1	4.25	447.00	447.35		447.37	0.003295	0.71	6.02	21.28	0.42
REACH	1125	PF 2	11.06	447.00	447.54		447.59	0.004404	1.05	10.55	25.58	0.52
REACH	1125	PF 3	19.58	447.00	447.70		447.79	0.005118	1.31	14.99	29.30	0.58
REACH	1110	PF 1	4.25	447.00	447.18	447.18	447.26	0.022232	1.26	3.36	20.82	1.00
REACH	1110	PF 2	11.06	447.00	447.33	447.33	447.47	0.018588	1.64	6.73	24.53	1.00
REACH	1110	PF 3	19.58	447.00	447.46	447.46	447.65	0.017001	1.91	10.25	27.86	1.01
REACH	1095	PF 1	4.25	446.25	446.54	446.61	446.77	0.047549	2.14	1.98	9.82	1.52
REACH	1095	PF 2	11.06	446.25	446.74	446.83	447.06	0.035987	2.53	4.38	13.70	1.43
REACH	1095	PF 3	19.58	446.25	446.92	447.02	447.30	0.028853	2.72	7.21	17.15	1.34
REACH	1080	PF 1	4.25	446.00	446.52	446.35	446.56	0.004152	0.92	4.63	13.11	0.49
REACH	1080	PF 2	11.06	446.00	446.77	446.59	446.86	0.005393	1.30	8.49	17.27	0.59
REACH	1080	PF 3	19.58	446.00	446.97	446.79	447.10	0.006142	1.59	12.31	20.43	0.65
REACH	1065	PF 1	4.25	446.00	446.48		446.51	0.002780	0.76	5.57	15.37	0.40
REACH	1065	PF 2	11.06	446.00	446.72		446.78	0.003931	1.14	9.73	19.14	0.51
REACH	1065	PF 3	19.58	446.00	446.91		447.01	0.004782	1.43	13.70	22.15	0.58
REACH	1050	PF 1	4.25	446.00	446.44		446.46	0.002760	0.73	5.82	17.09	0.40
REACH	1050	PF 2	11.06	446.00	446.66		446.72	0.003896	1.09	10.11	20.99	0.50
REACH	1050	PF 3	19.58	446.00	446.84		446.94	0.004749	1.38	14.20	24.12	0.57
REACH	1035	PF 1	4.25	446.00	446.40		446.42	0.002688	0.69	6.14	19.17	0.39
REACH	1035	PF 2	11.06	446.00	446.61		446.67	0.003795	1.04	10.60	23.17	0.49

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: RIO Reach: REACH (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
REACH	1035	PF 3	19.58	446.00	446.78		446.87	0.004634	1.32	14.83	26.42	0.56
REACH	1020	PF 1	4.25	446.00	446.35		446.38	0.003370	0.71	5.94	20.98	0.43
REACH	1020	PF 2	11.06	446.00	446.55		446.60	0.004524	1.06	10.46	25.57	0.53
REACH	1020	PF 3	19.58	446.00	446.71		446.80	0.005279	1.32	14.86	29.33	0.59
REACH	1005	PF 1	4.25	446.00	446.19	446.19	446.27	0.022406	1.27	3.34	20.49	1.01
REACH	1005	PF 2	11.06	446.00	446.34	446.34	446.47	0.018533	1.64	6.74	24.61	1.00
REACH	1005	PF 3	19.58	446.00	446.47	446.47	446.66	0.017068	1.90	10.31	28.40	1.01
REACH	990	PF 1	4.25	445.50	445.75	445.77	445.88	0.028786	1.60	2.66	14.05	1.17
REACH	990	PF 2	11.06	445.50	445.92	445.96	446.14	0.025630	2.06	5.37	17.73	1.20
REACH	990	PF 3	19.58	445.50	446.08	446.13	446.35	0.022411	2.31	8.49	21.40	1.17
REACH	975	PF 1	4.25	445.00	445.52	445.30	445.54	0.002534	0.73	5.80	15.93	0.39
REACH	975	PF 2	11.06	445.00	445.77	445.52	445.82	0.003502	1.07	10.34	20.45	0.48
REACH	975	PF 3	19.58	445.00	445.96	445.70	446.05	0.004171	1.33	14.75	24.05	0.54
REACH	960	PF 1	4.25	445.00	445.46		445.49	0.004012	0.85	5.00	15.45	0.48
REACH	960	PF 2	11.06	445.00	445.67		445.75	0.005741	1.26	8.77	19.68	0.60
REACH	960	PF 3	19.58	445.00	445.84		445.97	0.007229	1.60	12.26	22.89	0.70
REACH	945	PF 1	4.25	445.00	445.42		445.44	0.002746	0.69	6.12	19.35	0.39
REACH	945	PF 2	11.06	445.00	445.62		445.67	0.004120	1.06	10.46	23.84	0.51
REACH	945	PF 3	19.58	445.00	445.77		445.86	0.005475	1.37	14.27	27.22	0.61
REACH	930	PF 1	4.25	445.00	445.38		445.40	0.002395	0.61	7.02	24.65	0.36
REACH	930	PF 2	11.06	445.00	445.57		445.61	0.003431	0.89	12.49	32.43	0.46
REACH	930	PF 3	19.58	445.00	445.72		445.78	0.004337	1.12	17.50	38.13	0.53
REACH	918	PF 1	4.25	445.00	445.36		445.37	0.002305	0.56	7.58	28.99	0.35
REACH	918	PF 2	11.06	445.00	445.54		445.57	0.003010	0.80	13.86	38.08	0.42
REACH	918	PF 3	19.58	445.00	445.68		445.73	0.003348	1.02	19.26	39.70	0.47
REACH	900	PF 1	4.25	445.00	445.30		445.32	0.003157	0.61	6.97	29.80	0.40
REACH	900	PF 2	11.06	445.00	445.47		445.51	0.004198	0.89	12.42	37.22	0.49
REACH	900	PF 3	19.58	445.00	445.59		445.66	0.004747	1.14	17.23	39.14	0.55
REACH	885	PF 1	4.25	444.93	445.15	445.15	445.22	0.024188	1.15	3.68	27.82	1.01
REACH	885	PF 2	11.06	444.93	445.27	445.27	445.38	0.020506	1.47	7.52	34.90	1.01
REACH	885	PF 3	19.58	444.93	445.38	445.38	445.53	0.018481	1.70	11.48	39.44	1.01
REACH	870	PF 1	4.25	444.00	444.34	444.43	444.64	0.064413	2.43	1.75	9.03	1.76
REACH	870	PF 2	11.06	444.00	444.54	444.66	444.92	0.045279	2.71	4.08	13.66	1.58
REACH	870	PF 3	19.58	444.00	444.72	444.84	445.13	0.034285	2.82	6.93	17.71	1.44
REACH	855	PF 1	4.25	444.00	444.48	444.32	444.52	0.003964	0.84	5.08	15.96	0.47
REACH	855	PF 2	11.06	444.00	444.71	444.54	444.78	0.005152	1.18	9.36	21.31	0.57
REACH	855	PF 3	19.58	444.00	444.90	444.71	445.00	0.005807	1.42	13.77	26.02	0.62
REACH	840	PF 1	4.25	444.00	444.42		444.46	0.004045	0.82	5.18	17.06	0.48
REACH	840	PF 2	11.06	444.00	444.62		444.70	0.005818	1.22	9.07	21.61	0.60
REACH	840	PF 3	19.58	444.00	444.78		444.90	0.007085	1.53	12.82	25.23	0.68
REACH	825	PF 1	4.25	444.00	444.37		444.40	0.003966	0.77	5.53	19.81	0.46
REACH	825	PF 2	11.06	444.00	444.53		444.61	0.006306	1.19	9.29	24.41	0.62
REACH	825	PF 3	19.58	444.00	444.67		444.79	0.008201	1.53	12.77	27.94	0.72
REACH	810	PF 1	4.25	444.00	444.31		444.33	0.004155	0.67	6.33	28.69	0.46
REACH	810	PF 2	11.06	444.00	444.47		444.52	0.004850	0.94	11.75	35.96	0.53
REACH	810	PF 3	19.58	444.00	444.61		444.68	0.004776	1.16	16.90	37.30	0.55
REACH	795	PF 1	4.25	444.00	444.26		444.28	0.003197	0.58	7.38	34.60	0.40
REACH	795	PF 2	11.06	444.00	444.41		444.45	0.003630	0.86	12.88	36.36	0.46
REACH	795	PF 3	19.58	444.00	444.55		444.61	0.003936	1.09	18.03	37.93	0.50
REACH	780	PF 1	4.25	443.81	444.10	444.10	444.17	0.025070	1.14	3.71	29.18	1.02
REACH	780	PF 2	11.06	443.81	444.22	444.22	444.34	0.020314	1.52	7.26	31.65	1.02
REACH	780	PF 3	19.58	443.81	444.33	444.33	444.50	0.018075	1.79	10.93	34.25	1.01
REACH	765	PF 1	4.25	443.00	443.27	443.36	443.55	0.067657	2.37	1.79	9.90	1.78
REACH	765	PF 2	11.06	443.00	443.45	443.58	443.85	0.050394	2.80	3.95	13.64	1.66
REACH	765	PF 3	19.58	443.00	443.62	443.76	444.08	0.039436	2.99	6.55	17.05	1.54
REACH	750	PF 1	4.25	443.00	443.40	443.25	443.43	0.003629	0.74	5.74	20.34	0.44
REACH	750	PF 2	11.06	443.00	443.59	443.43	443.65	0.005147	1.09	10.12	25.95	0.56
REACH	750	PF 3	19.58	443.00	443.74	443.58	443.83	0.006271	1.37	14.31	30.38	0.64
REACH	735	PF 1	4.25	443.00	443.35		443.37	0.003628	0.69	6.18	24.48	0.44
REACH	735	PF 2	11.06	443.00	443.52		443.57	0.005039	1.01	11.00	31.47	0.54
REACH	735	PF 3	19.58	443.00	443.67		443.74	0.005634	1.23	15.95	36.72	0.60
REACH	720	PF 1	4.25	443.00	443.31		443.33	0.002679	0.56	7.55	32.17	0.37

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: RIO Reach: REACH (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
REACH	720	PF 2	11.06	443.00	443.47		443.51	0.003400	0.84	13.24	37.17	0.45
REACH	720	PF 3	19.58	443.00	443.61		443.67	0.003859	1.05	18.63	40.61	0.50
REACH	705	PF 1	4.25	443.00	443.26		443.28	0.003441	0.59	7.15	33.82	0.41
REACH	705	PF 2	11.06	443.00	443.41		443.45	0.004339	0.89	12.44	38.12	0.50
REACH	705	PF 3	19.58	443.00	443.54		443.60	0.004842	1.11	17.64	41.93	0.55
REACH	690	PF 1	4.25	443.00	443.15		443.19	0.011619	0.85	5.02	34.65	0.71
REACH	690	PF 2	11.06	443.00	443.26		443.34	0.012532	1.23	9.00	37.50	0.80
REACH	690	PF 3	19.58	443.00	443.36		443.48	0.013039	1.52	12.89	40.17	0.86
REACH	675	PF 1	4.25	442.64	442.88	442.88	442.94	0.024166	1.10	3.87	31.55	1.00
REACH	675	PF 2	11.06	442.64	442.99	442.99	443.10	0.020719	1.48	7.48	34.66	1.02
REACH	675	PF 3	19.58	442.64	443.09	443.09	443.25	0.018268	1.74	11.27	37.18	1.01
REACH	660	PF 1	4.25	442.02	442.49	442.35	442.51	0.003965	0.72	5.93	23.54	0.46
REACH	660	PF 2	11.06	442.02	442.70	442.52	442.75	0.003914	0.91	12.11	33.15	0.48
REACH	660	PF 3	19.58	442.02	442.87	442.66	442.93	0.003738	1.07	18.25	37.76	0.49
REACH	645	PF 1	4.25	442.00	442.45		442.47	0.002159	0.58	7.35	25.52	0.34
REACH	645	PF 2	11.06	442.00	442.66		442.69	0.002725	0.81	13.74	34.59	0.41
REACH	645	PF 3	19.58	442.00	442.83		442.88	0.002951	0.97	20.24	41.05	0.44
REACH	630	PF 1	4.25	442.00	442.41		442.43	0.002483	0.60	7.03	25.34	0.37
REACH	630	PF 2	11.06	442.00	442.61		442.65	0.003201	0.86	12.92	33.50	0.44
REACH	630	PF 3	19.58	442.00	442.78		442.83	0.003523	1.03	18.97	39.87	0.48
REACH	615	PF 1	4.25	442.00	442.38		442.39	0.002245	0.57	7.47	27.43	0.35
REACH	615	PF 2	11.06	442.00	442.57		442.60	0.002891	0.82	13.41	34.00	0.42
REACH	615	PF 3	19.58	442.00	442.73		442.78	0.003099	1.04	18.91	35.79	0.45
REACH	600	PF 1	4.25	442.00	442.33		442.35	0.003265	0.65	6.50	25.66	0.41
REACH	600	PF 2	11.06	442.00	442.50		442.55	0.004329	0.99	11.18	29.16	0.51
REACH	600	PF 3	19.58	442.00	442.64		442.72	0.005196	1.29	15.21	30.53	0.58
REACH	585	PF 1	4.25	442.00	442.28		442.30	0.003576	0.64	6.62	28.73	0.43
REACH	585	PF 2	11.06	442.00	442.43		442.48	0.004855	0.98	11.34	32.99	0.53
REACH	585	PF 3	19.58	442.00	442.56		442.64	0.005656	1.26	15.49	34.13	0.60
REACH	570	PF 1	4.25	442.00	442.22		442.24	0.004353	0.63	6.71	34.40	0.46
REACH	570	PF 2	11.06	442.00	442.36		442.40	0.005316	0.95	11.59	37.31	0.55
REACH	570	PF 3	19.58	442.00	442.47		442.55	0.006112	1.23	15.86	38.36	0.61
REACH	555	PF 1	4.25	441.79	442.05	442.05	442.11	0.026443	1.07	3.96	35.70	1.03
REACH	555	PF 2	11.06	441.79	442.15	442.15	442.26	0.021238	1.42	7.77	38.80	1.02
REACH	555	PF 3	19.58	441.79	442.25	442.25	442.39	0.018743	1.67	11.70	41.77	1.01
REACH	540	PF 1	4.25	441.13	441.37	441.43	441.57	0.058621	2.00	2.12	13.62	1.62
REACH	540	PF 2	11.06	441.13	441.53	441.61	441.80	0.041470	2.30	4.82	19.41	1.47
REACH	540	PF 3	19.58	441.13	441.88	441.76	441.98	0.007764	1.43	13.65	31.67	0.70
REACH	525	PF 1	4.25	441.00	441.44	441.26	441.46	0.002729	0.67	6.31	20.83	0.39
REACH	525	PF 2	11.06	441.00	441.65	441.44	441.70	0.003728	0.98	11.32	26.94	0.48
REACH	525	PF 3	19.58	441.00	441.81		441.88	0.004491	1.22	16.07	31.60	0.55
REACH	510	PF 1	4.25	441.00	441.39		441.41	0.003540	0.72	5.91	21.49	0.44
REACH	510	PF 2	11.06	441.00	441.57		441.63	0.004984	1.05	10.50	27.80	0.55
REACH	510	PF 3	19.58	441.00	441.71		441.80	0.006267	1.33	14.78	32.90	0.63
REACH	495	PF 1	4.25	441.00	441.34		441.36	0.003764	0.68	6.23	25.64	0.44
REACH	495	PF 2	11.06	441.00	441.50		441.55	0.005209	0.99	11.15	33.41	0.55
REACH	495	PF 3	19.58	441.00	441.63		441.71	0.005764	1.24	15.80	36.46	0.60
REACH	480	PF 1	4.25	441.00	441.28		441.30	0.003802	0.64	6.65	30.41	0.44
REACH	480	PF 2	11.06	441.00	441.43		441.47	0.005222	0.95	11.63	37.18	0.54
REACH	480	PF 3	19.58	441.00	441.55		441.62	0.006186	1.19	16.45	42.62	0.61
REACH	465	PF 1	4.25	441.00	441.24		441.25	0.002397	0.50	8.57	40.64	0.34
REACH	465	PF 2	11.06	441.00	441.38		441.41	0.003423	0.77	14.46	46.67	0.44
REACH	465	PF 3	19.58	441.00	441.49		441.54	0.004069	0.98	20.06	51.13	0.50
REACH	450	PF 1	4.25	441.00	441.22		441.22	0.001526	0.39	10.93	53.18	0.27
REACH	450	PF 2	11.06	441.00	441.34		441.36	0.002155	0.62	17.89	56.18	0.35
REACH	450	PF 3	19.58	441.00	441.45		441.49	0.002629	0.81	24.18	58.79	0.40
REACH	435	PF 1	4.25	441.00	441.19		441.20	0.001952	0.41	10.46	57.26	0.30
REACH	435	PF 2	11.06	441.00	441.31		441.33	0.002620	0.64	17.29	59.74	0.38
REACH	435	PF 3	19.58	441.00	441.41		441.44	0.003117	0.83	23.45	61.92	0.43
REACH	420	PF 1	4.25	441.00	441.09	441.08	441.12	0.022848	0.85	5.02	57.73	0.92
REACH	420	PF 2	11.06	441.00	441.16	441.16	441.23	0.022679	1.23	9.02	59.28	1.00
REACH	420	PF 3	19.58	441.00	441.23	441.23	441.34	0.020264	1.47	13.28	60.88	1.01

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28



HEC-RAS Plan: Plan 01 River: RIO Reach: REACH (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
REACH	405	PF 1	4.25	440.52	440.71	440.71	440.76	0.025406	1.00	4.23	40.83	1.00
REACH	405	PF 2	11.06	440.52	440.80	440.81	440.89	0.022614	1.35	8.21	46.76	1.03
REACH	405	PF 3	19.58	440.52	440.88	440.89	441.01	0.022760	1.63	12.05	52.01	1.08
REACH	390	PF 1	4.25	440.07	440.41	440.34	440.44	0.007431	0.83	5.12	26.18	0.60
REACH	390	PF 2	11.06	440.07	440.58	440.48	440.64	0.007213	1.05	10.57	37.27	0.63
REACH	390	PF 3	19.58	440.07	440.72	440.60	440.79	0.006779	1.18	16.58	46.59	0.63
REACH	375	PF 1	4.25	440.00	440.33		440.35	0.004605	0.69	6.17	29.13	0.48
REACH	375	PF 2	11.06	440.00	440.50		440.54	0.005234	0.93	11.93	39.70	0.54
REACH	375	PF 3	19.58	440.00	440.65		440.70	0.004908	1.05	18.60	48.74	0.54
REACH	360	PF 1	4.25	440.00	440.29		440.30	0.002177	0.48	8.77	40.02	0.33
REACH	360	PF 2	11.06	440.00	440.46		440.48	0.002299	0.68	16.31	46.72	0.37
REACH	360	PF 3	19.58	440.00	440.61		440.65	0.002257	0.83	23.70	49.65	0.38
REACH	345	PF 1	4.25	440.00	440.26		440.27	0.001566	0.44	9.68	39.74	0.28
REACH	345	PF 2	11.06	440.00	440.43		440.45	0.002032	0.67	16.51	43.61	0.35
REACH	345	PF 3	19.58	440.00	440.58		440.62	0.002241	0.84	23.37	47.32	0.38
REACH	330	PF 1	4.25	440.00	440.25		440.25	0.001058	0.35	11.97	50.41	0.23
REACH	330	PF 2	11.06	440.00	440.41		440.42	0.001280	0.55	20.12	50.41	0.28
REACH	330	PF 3	19.58	440.00	440.56		440.58	0.001392	0.71	27.71	50.41	0.30
REACH	315	PF 1	4.25	440.00	440.22		440.23	0.001727	0.44	9.76	43.55	0.29
REACH	315	PF 2	11.06	440.00	440.38		440.40	0.002089	0.67	16.42	43.55	0.35
REACH	315	PF 3	19.58	440.00	440.52		440.56	0.002259	0.86	22.65	43.55	0.38
REACH	300	PF 1	4.25	439.89	440.11	440.11	440.17	0.026036	1.08	3.94	34.50	1.02
REACH	300	PF 2	11.06	439.89	440.21	440.21	440.32	0.020689	1.47	7.50	34.50	1.01
REACH	300	PF 3	19.58	439.89	440.31	440.31	440.47	0.018369	1.78	10.98	34.50	1.01
REACH	285	PF 1	4.25	437.87	438.18	438.40	439.17	0.237159	4.42	0.96	5.05	3.24
REACH	285	PF 2	11.06	437.87	438.39	438.66	439.54	0.154351	4.74	2.33	7.95	2.80
REACH	285	PF 3	19.58	437.87	438.54	438.82	439.75	0.151006	4.87	4.02	13.14	2.81
REACH	270	PF 1	4.25	437.00	437.34	437.18	437.36	0.002494	0.61	7.00	25.18	0.37
REACH	270	PF 2	11.06	437.00	437.54	437.33	437.58	0.003162	0.87	12.75	32.12	0.44
REACH	270	PF 3	19.58	437.00	437.71	437.47	437.77	0.003360	1.06	18.44	35.81	0.47
REACH	255	PF 1	4.25	437.00	437.19	437.19	437.27	0.022247	1.27	3.34	20.52	1.01
REACH	255	PF 2	11.06	437.00	437.34	437.34	437.47	0.018750	1.64	6.73	24.73	1.01
REACH	255	PF 3	19.58	437.00	437.47	437.47	437.66	0.017102	1.90	10.33	28.53	1.01
REACH	240	PF 1	4.25	436.00	436.26	436.38	436.65	0.090383	2.77	1.54	8.38	2.06
REACH	240	PF 2	11.06	436.00	436.45	436.62	436.97	0.065507	3.18	3.48	12.12	1.89
REACH	240	PF 3	19.58	436.00	436.62	436.81	437.21	0.052933	3.39	5.77	15.49	1.78
REACH	225	PF 1	4.25	436.00	436.43	436.27	436.46	0.003556	0.80	5.28	16.22	0.45
REACH	225	PF 2	11.06	436.00	436.64	436.47	436.72	0.005012	1.20	9.23	20.19	0.57
REACH	225	PF 3	19.58	436.00	436.82	436.64	436.93	0.006040	1.50	13.05	23.39	0.64
REACH	210	PF 1	4.25	436.00	436.37		436.40	0.004335	0.82	5.19	18.04	0.49
REACH	210	PF 2	11.06	436.00	436.56		436.64	0.006017	1.22	9.08	22.21	0.61
REACH	210	PF 3	19.58	436.00	436.72		436.84	0.007055	1.52	12.92	25.68	0.68
REACH	195	PF 1	4.25	436.00	436.33		436.35	0.002701	0.63	6.77	24.57	0.38
REACH	195	PF 2	11.06	436.00	436.51		436.56	0.003623	0.94	11.72	28.77	0.47
REACH	195	PF 3	19.58	436.00	436.67		436.74	0.004142	1.18	16.64	32.43	0.52
REACH	180	PF 1	4.25	436.00	436.29		436.31	0.002667	0.60	7.05	26.95	0.38
REACH	180	PF 2	11.06	436.00	436.46		436.50	0.003583	0.93	11.93	29.85	0.47
REACH	180	PF 3	19.58	436.00	436.61		436.68	0.004115	1.18	16.66	32.37	0.52
REACH	165	PF 1	4.25	436.00	436.14	436.14	436.21	0.023472	1.16	3.66	26.83	1.00
REACH	165	PF 2	11.06	436.00	436.26	436.26	436.39	0.019307	1.57	7.07	28.50	1.00
REACH	165	PF 3	19.58	436.00	436.38	436.38	436.56	0.017243	1.86	10.53	30.09	1.00
REACH	150	PF 1	4.25	435.13	435.66	435.50	435.69	0.003656	0.79	5.40	17.50	0.45
REACH	150	PF 2	11.06	435.13	435.92	435.69	435.97	0.003756	1.02	10.80	24.10	0.49
REACH	150	PF 3	19.58	435.13	436.11	435.66	436.19	0.003994	1.24	15.76	27.53	0.52
REACH	135	PF 1	4.25	435.00	435.45	435.45	435.57	0.019897	1.55	2.74	11.43	1.01
REACH	135	PF 2	11.06	435.00	435.67	435.67	435.85	0.017624	1.88	5.87	16.70	1.02
REACH	135	PF 3	19.58	435.00	435.87	435.87	436.07	0.016377	1.96	10.01	25.48	1.00
REACH	120	PF 1	4.25	435.00	435.29	435.17	435.32	0.003269	0.67	6.39	24.57	0.42
REACH	120	PF 2	11.06	435.00	435.46	435.31	435.51	0.004575	1.03	10.77	27.73	0.53
REACH	120	PF 3	19.58	435.00	435.60	435.44	435.69	0.005495	1.31	14.89	30.39	0.60
REACH	105	PF 1	4.25	434.99	435.14	435.14	435.21	0.023423	1.14	3.73	28.00	1.00
REACH	105	PF 2	11.06	434.99	435.26	435.26	435.38	0.019503	1.54	7.18	29.90	1.00
REACH	105	PF 3	19.58	434.99	435.37	435.37	435.54	0.017497	1.83	10.72	31.89	1.01

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28



HEC-RAS Plan: Plan 01 River: RIO Reach: REACH (Continued)


Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
REACH	90	PF 1	4.25	434.49	434.73	434.74	434.83	0.027391	1.40	3.05	19.00	1.11
REACH	90	PF 2	11.06	434.49	434.87	434.90	435.04	0.026287	1.85	5.97	23.57	1.18
REACH	90	PF 3	19.58	434.49	434.99	435.03	435.23	0.024845	2.18	9.00	26.76	1.20
REACH	75	PF 1	4.25	434.00	434.31	434.20	434.34	0.004739	0.81	5.27	20.03	0.50
REACH	75	PF 2	11.06	434.00	434.47	434.36	434.55	0.006922	1.25	8.83	23.05	0.65
REACH	75	PF 3	19.58	434.00	434.41	434.51	434.77	0.037230	2.66	7.35	21.85	1.47
REACH	60	PF 1	4.25	434.00	434.15	434.14	434.21	0.020189	1.10	3.87	27.55	0.93
REACH	60	PF 2	11.06	434.00	434.26	434.26	434.38	0.019410	1.55	7.13	29.31	1.00
REACH	60	PF 3	19.58	434.00	434.38	434.38	434.55	0.017452	1.84	10.64	31.20	1.01
REACH	45	PF 1	4.25	433.59	433.81	433.81	433.88	0.023178	1.20	3.54	24.40	1.01
REACH	45	PF 2	11.06	433.59	433.93	433.94	434.07	0.023005	1.64	6.74	28.91	1.09
REACH	45	PF 3	19.58	433.59	434.02	434.06	434.23	0.025327	2.03	9.63	32.17	1.19
REACH	30	PF 1	4.25	433.00	433.33	433.20	433.35	0.003559	0.72	5.92	21.65	0.44
REACH	30	PF 2	11.06	433.00	433.51	433.35	433.57	0.004763	1.08	10.28	25.47	0.54
REACH	30	PF 3	19.58	433.00	433.67	433.50	433.76	0.005439	1.34	14.59	28.65	0.60
REACH	15	PF 1	4.25	433.00	433.16	433.16	433.24	0.022455	1.22	3.47	22.72	1.00
REACH	15	PF 2	11.06	433.00	433.30	433.30	433.44	0.018831	1.64	6.75	24.97	1.01
REACH	15	PF 3	19.58	433.00	433.43	433.43	433.62	0.016946	1.93	10.15	27.11	1.01

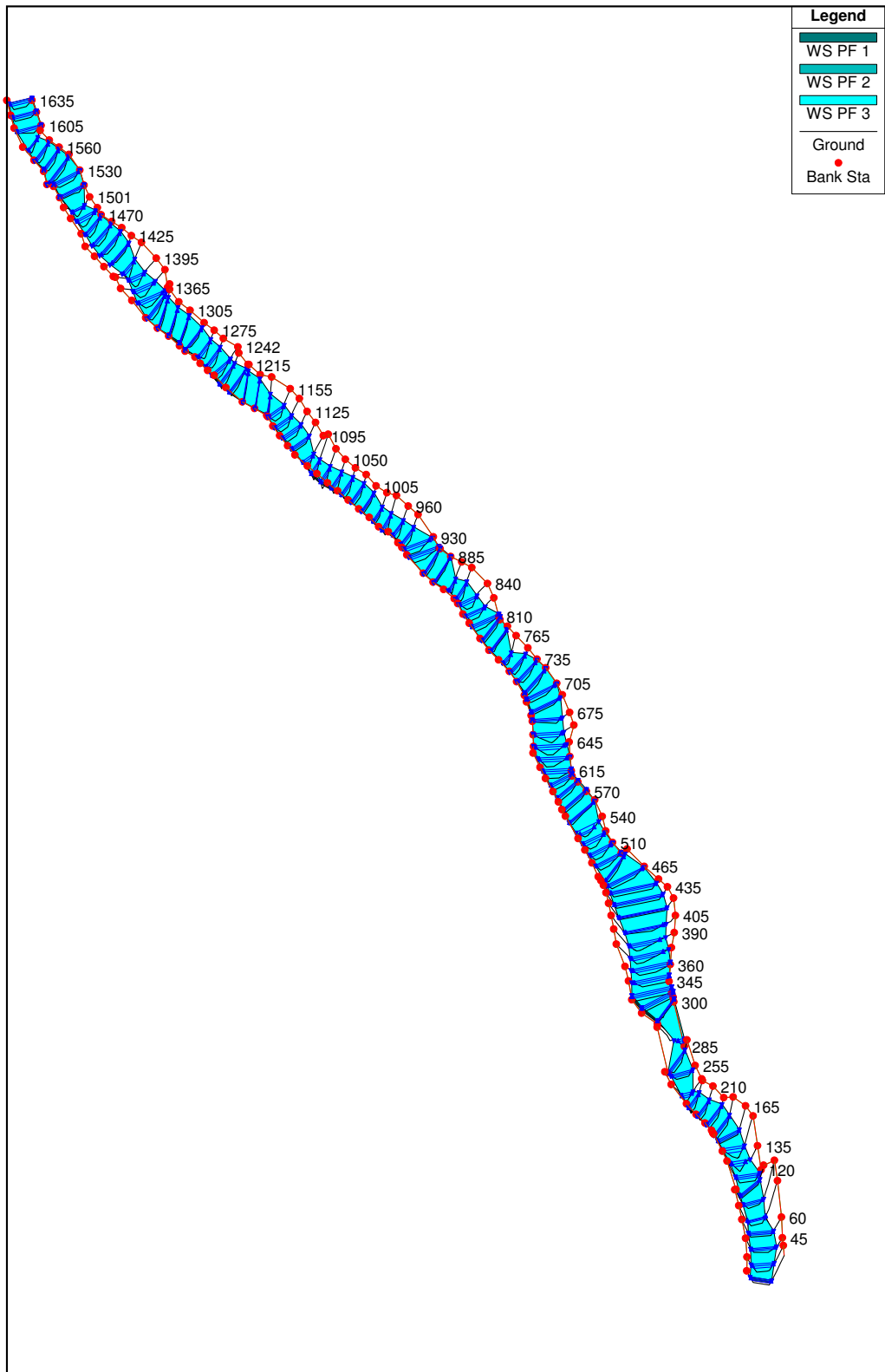
Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28

PERSPECTIVA DEL CAUCE.



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MALAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 231/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			



16. PLANOS.

PLANO N°	DESIGNACIÓN	ESCALA
1	Situación general cuenca de estudio.	1/50.000 - 1/25.000
2	Cuencas hidrográficas del entorno.	1/15.000
3	Cuenca de estudio.	1/15.000
4	Cuenca detalle	1/15.000
5	Tramo estudio. Secciones	1/5.000
6	Lámina de agua periodo de retorno 10 años.	1/5.000
7	Lámina de agua periodo de retorno 100 años.	1/5.000
8	Lámina de agua periodo de retorno 500 años.	1/5.000
9	Delimitación del Cauce.	1/2.500



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 233/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	


1

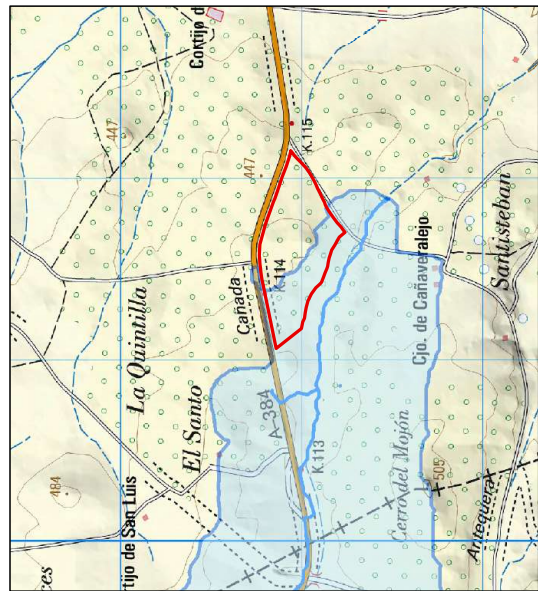
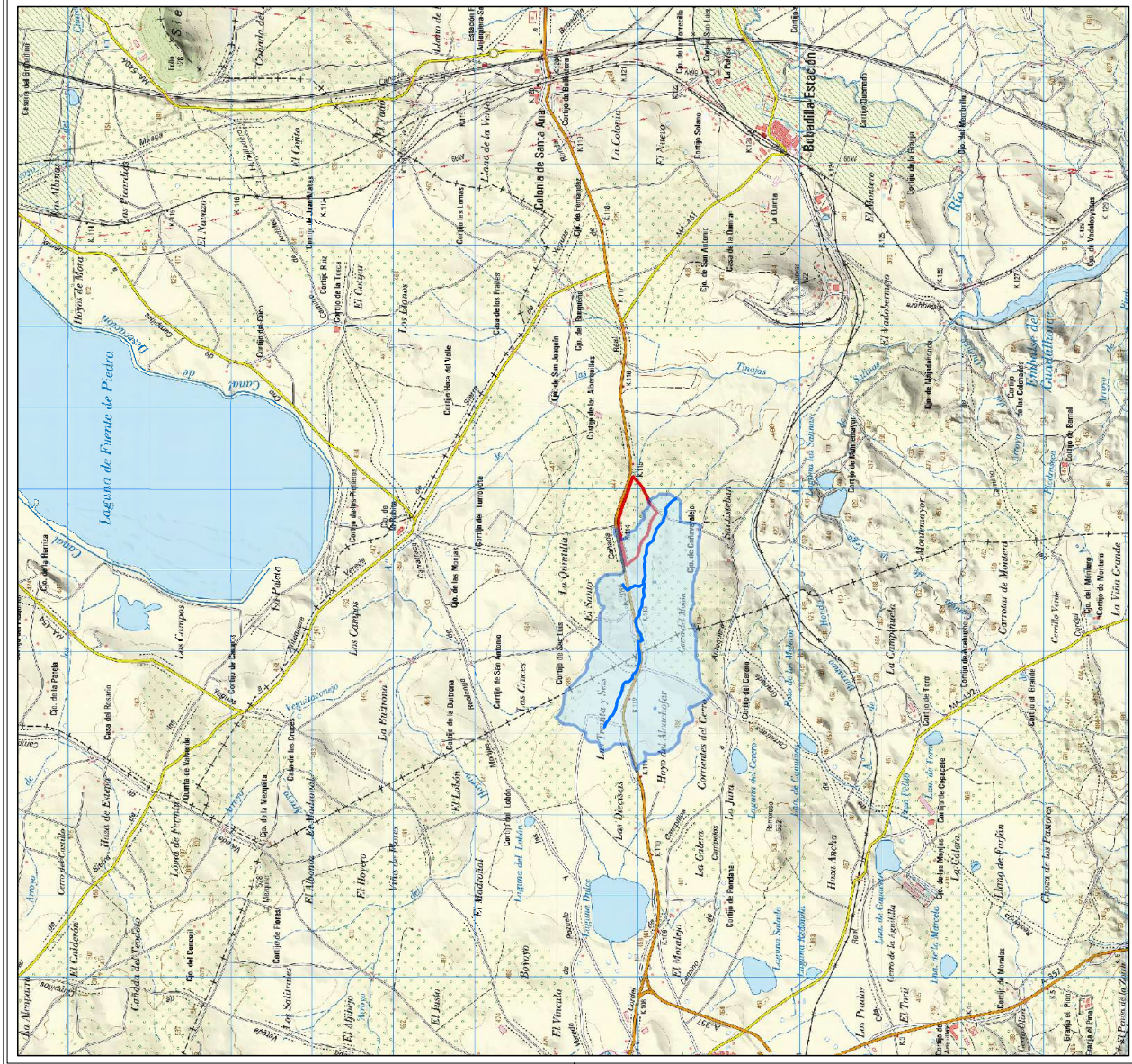
Situación general cuenca de estudio.

1/50.000 - 1/25.000



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MALAGA.
Tlfo: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 234/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			



1:25.000

Leyenda

- RSA "PAEZ"
- Cuenca hidrográfica.
- Red de drenaje


ESTUDIO HIDROLÓGICO – HIDRÁULICO DE UNA TORRENTERA PERTENECIENTE A LA CUENCA DEL APORO DE LAS TINAJAS PRÓXIMO A LA CANTERA "PAEZ". TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA (MÁLAGA).

DESIGNACIÓN: SITUACIÓN GENERAL CUENCA ESTUDIO

Plano nº: 1 Agosto/2021 1:50.000

UTE GUAMAR Y ROFEZ
PUERTO SECO ANTEQUERA I FASE

El Ingeniero Técnico de Minas:

 Minera Mera, S.L.

 Dª María Rábarez Cuenca.



ETRS 1989 UTM Zone 30 N


2

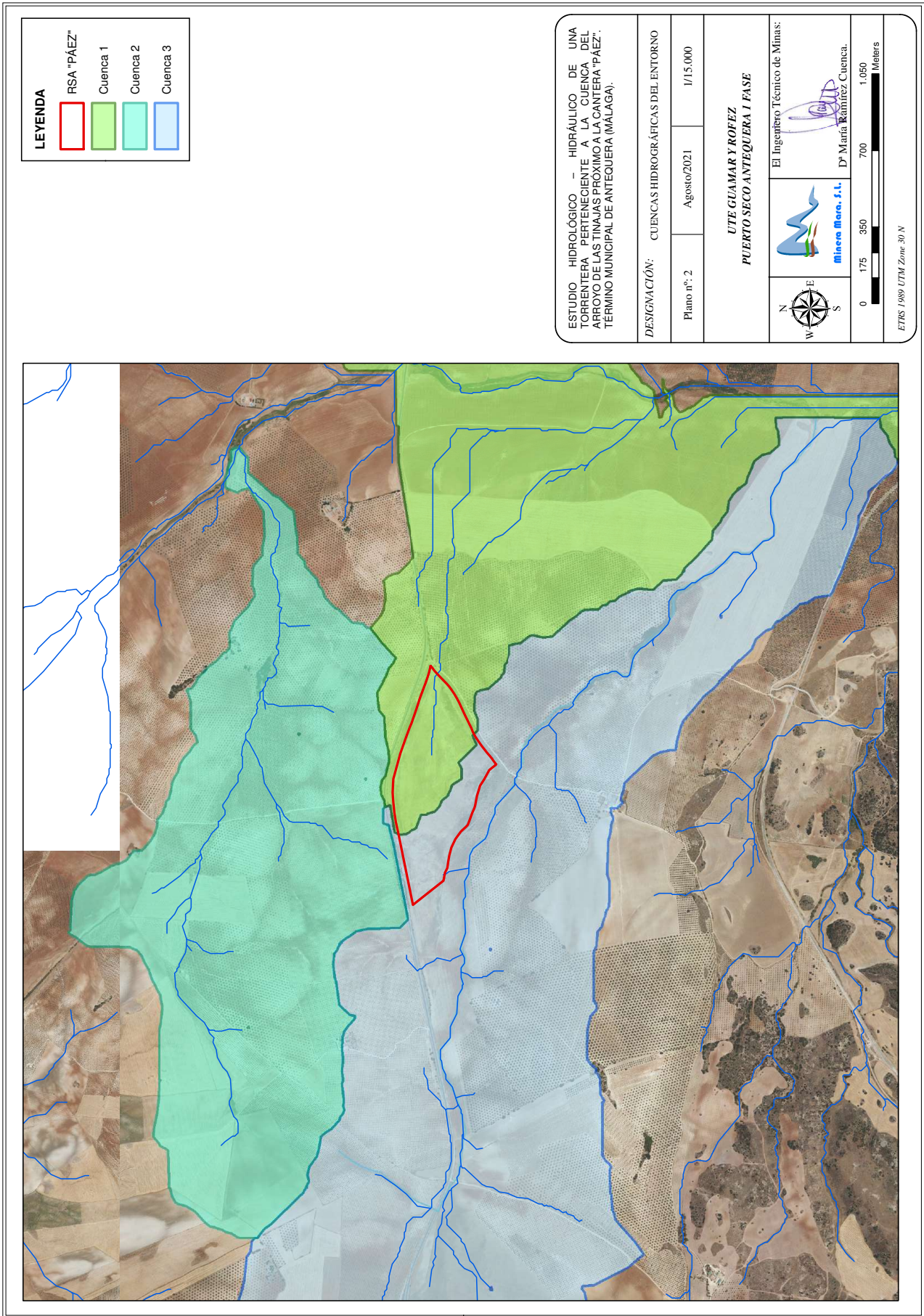
Cuencas hidrográficas del entorno.

1/15.000



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 236/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			




3

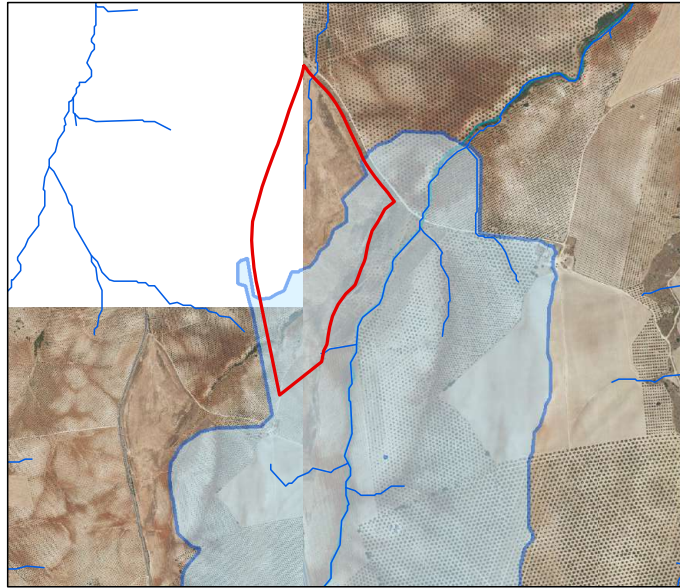
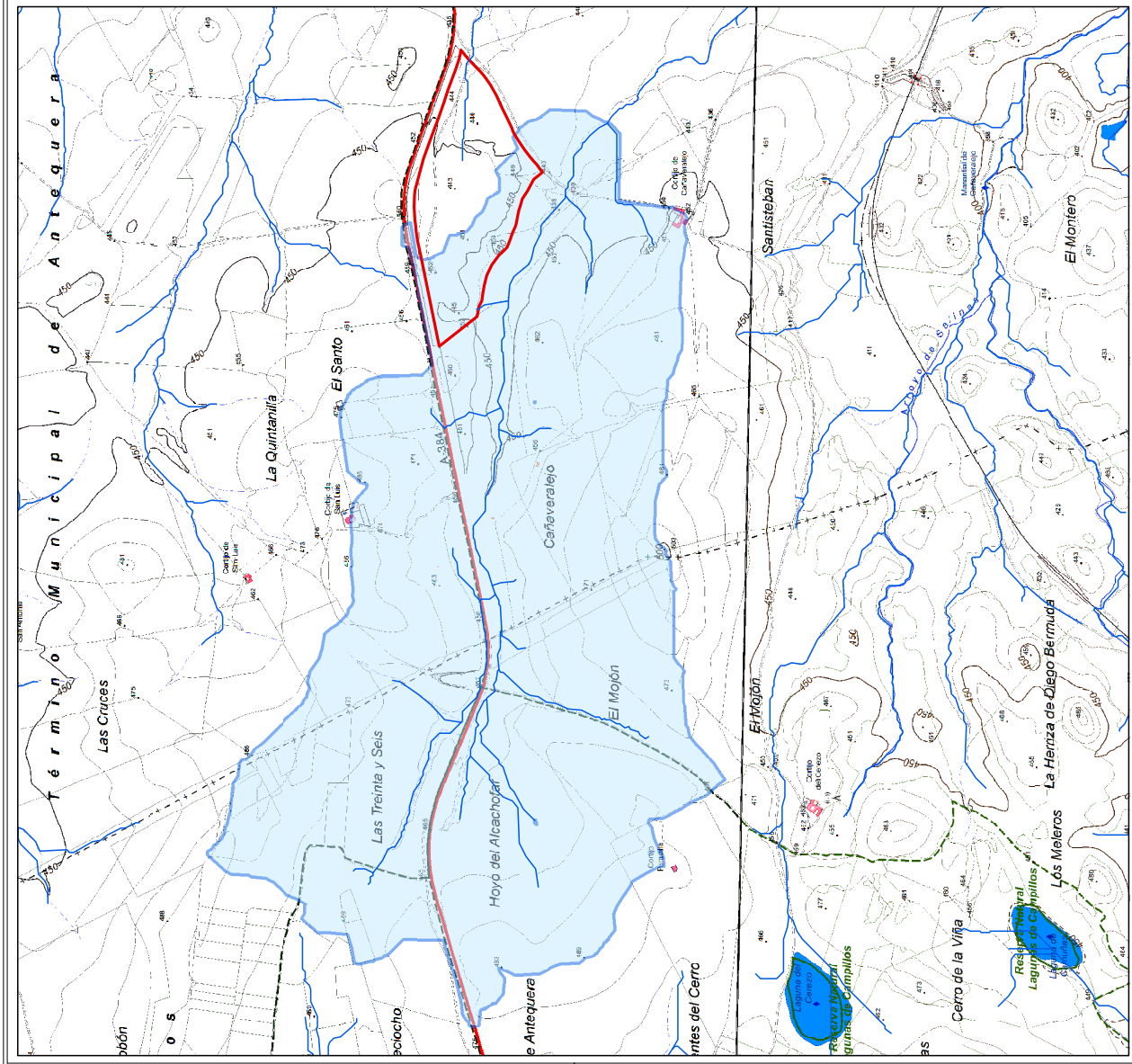
Cuenca de estudio.

1/15.000



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MALAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 238/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			



1:15.000

ESTUDIO HIDROLÓGICO – HIDRÁULICO DE UNA TORRENTERA PERTENECIENTE A LA CUENCA DEL APORTE DE LAS TINAJAS PRÓXIMO A LA CANTERA "PÁEZ". TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA (MÁLAGA).

DESIGNACIÓN:		CUENCA DE ESTUDIO	
Plano nº: 3	Agosto/2021	1:15.000	
UTE GUAMAR Y ROFEZ PUERTO SECO ANTEQUERA I FASE			
		El Ingeniero Técnico de Minas: 	
		0 150 300 600 900 Meters	
ETRS 1989 UTM Zone 30 N			


4

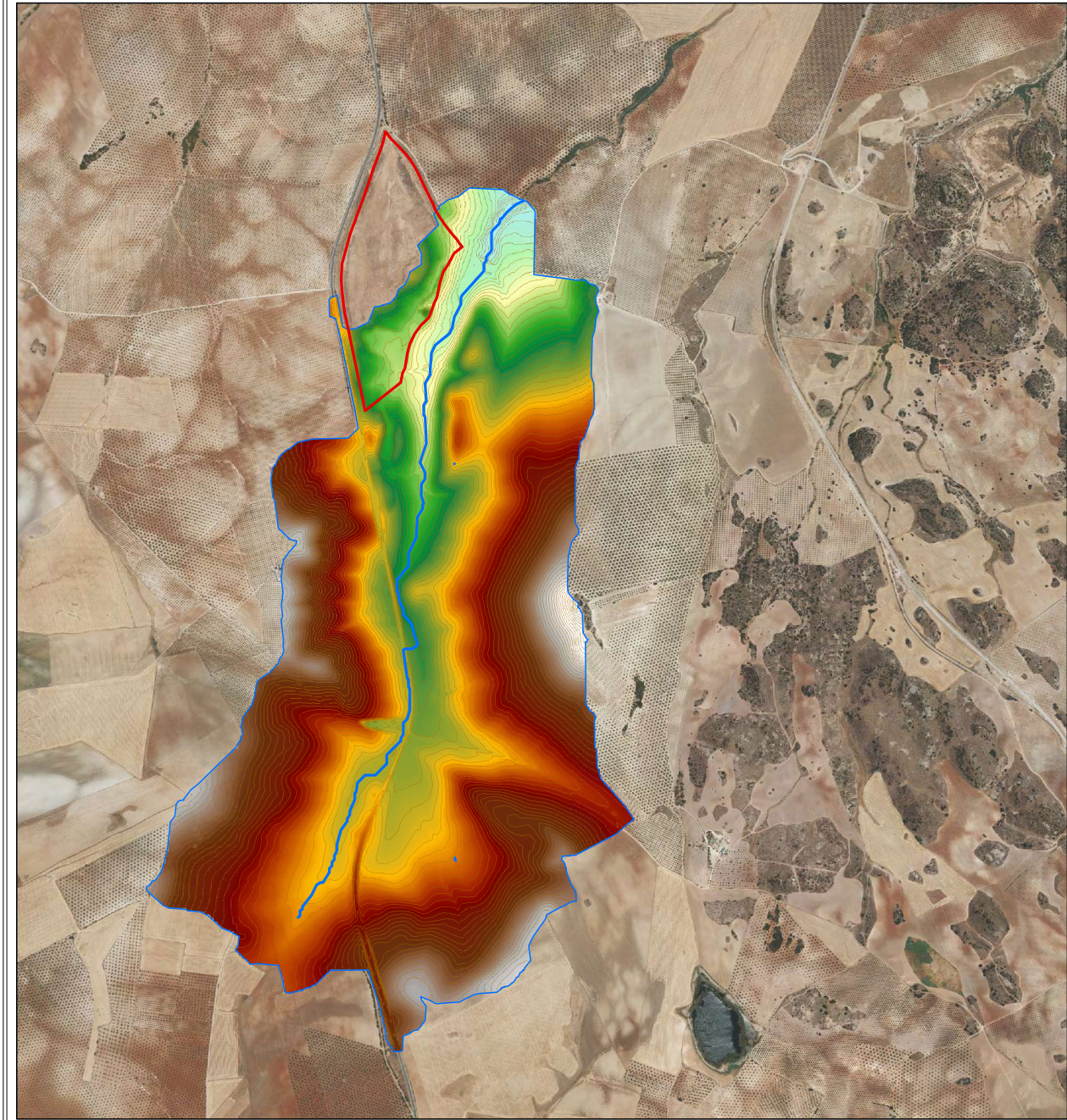
Cuenca detalle

1/15.000



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MALAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 240/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			



Leyenda

RSA "PÁEZ"

Elevaciones

msnm

High : 505.438

Low : 432.26

Superficie de cuenca = 3.579274 m2 (3,57 Km2).
 Longitud cauce total = 3.261 metros.
 Altura máxima cauce = 462 msnm.
 Altura mínima cauce = 432 msnm.
 Pendiente cauce = 0,92 %.

ESTUDIO HIDROLÓGICO – HIDRÁULICO DE UNA TORRENTERA PERTENECIENTE A LA CUENCA DEL APORO DE LAS TINAJAS PRÓXIMO A LA CANTERA "PÁEZ". TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA (MÁLAGA).

DESIGNACIÓN: CUENCA DETALLE

Plano nº: 4	Agosto/2021	1/15.000
-------------	-------------	----------

UTE GUAMAR Y ROFEZ
PUERTO SECO ANTEQUERA I FASE

El Ingeniero Técnico de Minas:

MINECO MINES S.L.

N
W E S

0 175 350 700 1.050
Meters

D^a María Ramírez Cuenca.

ETRS 1989 UTM Zone 30 N


5

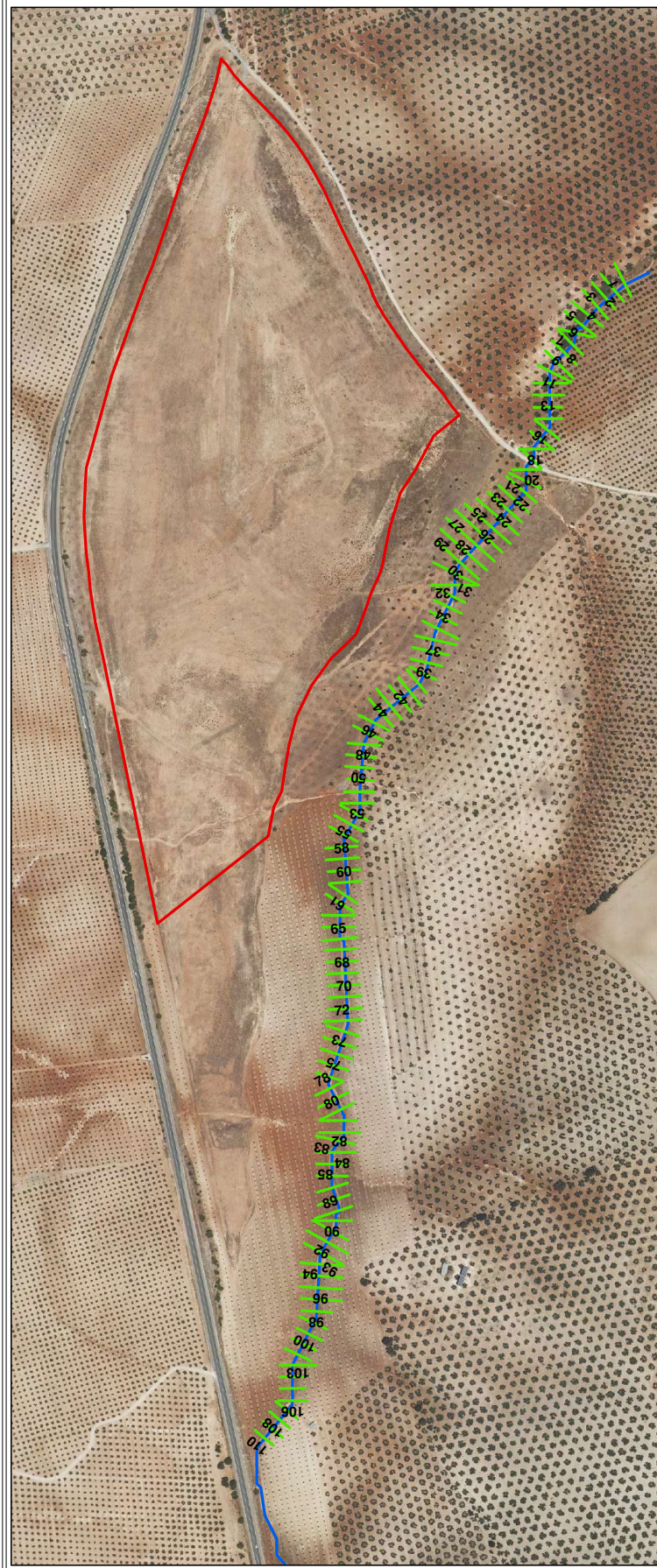
Tramo estudio. Secciones

1/5.000



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 242/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			






ESTUDIO HIDROLÓGICO – HIDRÁULICO DE UNA TORRENTERA PERTENECIENTE A LA CUENCA DEL ARROYO DE LAS TINAJAS PRÓXIMO A LA CANTERA "PAEZ". TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA (MÁLAGA).

DESIGNACIÓN: TRAMO DE ESTUDIO. SECCIONES




Plano nº: 5 Agosto/2021 1/5.000

UTE GUAMAR Y ROFEZ
PUERTO SECO ANTEQUERA I FASE

El Ingeniero Técnico de Minas:


 Dª María Ramírez Cuenca.


 0 50 100 200 300 400 Meters
 ETRS 1989 UTM Zone 30 N

Leyenda

-  RSA "PAEZ"
-  Perfiles
-  Arroyo


6

Lámina de agua periodo de retorno 10 años.

1/5.000



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MALAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 244/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			



Leyenda

- RSA "PAEZ"
- Lámina agua Periodo retorno 10 años.
- calado
- High : 0,89 m.
- Low : 0 m.


ESTUDIO HIDROLÓGICO – HIDRÁULICO DE UNA TORRENTERA PERTENECIENTE A LA CUENCA DEL ARROYO DE LAS TINAJAS PRÓXIMO A LA CANTERA "PAEZ". TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA (MÁLAGA).

DESIGNACIÓN: ZONA INUNDABLE PERIODO DE RETORNO 10 AÑOS.


Plano nº: 6	Agosto/2021	1/5.000
-------------	-------------	---------

**UTE GUAMAR Y ROFEZ
PUERTO SECO ANTEQUERA I FASE**


El Ingeniero Técnico de Minas:




Minera Mares, S.L.



D.ª María Ramírez Cuenca.





0 50 100 200 300 400
Meters

ETRS 1989 UTM Zone 30 N


7

Lámina de agua periodo de retorno 100 años.

1/5.000





Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 246/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			



Leyenda



 RSA "PÁEZ"
 Lámina de agua Período de retorno 100 años.
 Calado High : 1,10 Low : 0


ESTUDIO HIDROLÓGICO – HIDRÁULICO DE UNA TORRENTERA PERTENECIENTE A LA CUENCA DEL ARROYO DE LAS TINAJAS PRÓXIMO A LA CANTERA "PÁEZ". TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA (MÁLAGA).

DESIGNACIÓN: ZONA INUNDABLE PERÍODO DE RETORNO 100 AÑOS.

Plano nº: 7 Agosto/2021 1/5.000

UTE GUÁMAR Y ROFEZ
PUERTO SECO ANTEQUERA I FASE

 El Ingeniero Técnico de Minas:
 Dª María Rábarez Cuenca.

 0 50 100 200 300 Meters
 ETRS 1989 UTM Zone 30 N


8

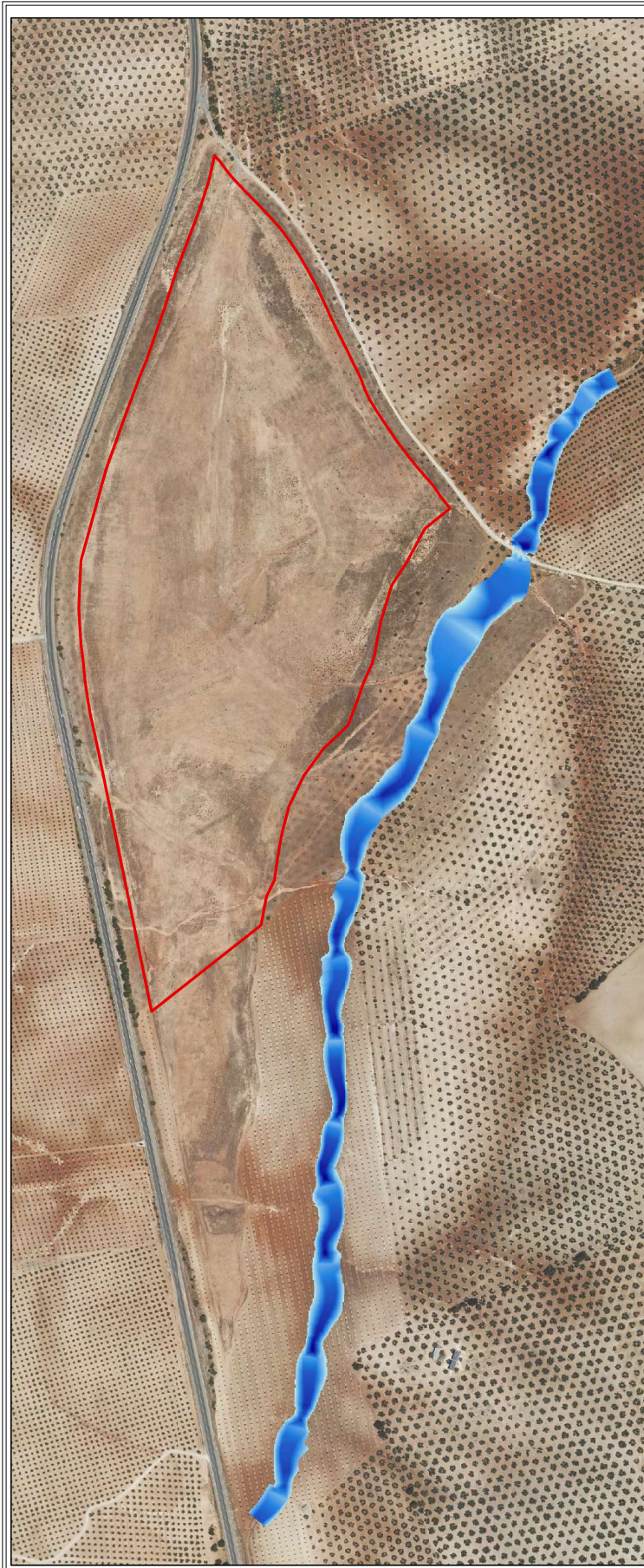
Lámina de agua periodo de retorno 500 años.

1/5.000





Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MALAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 248/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			



Leyenda



 RSA "PÁEZ"
 Lámina de agua Período de retorno 500 años.
 Calado High : 1,26
 0


ESTUDIO HIDROLÓGICO - HIDRÁULICO DE UNA TORRENTERA PERTENECIENTE A LA CUENCA DEL APOROYO DE LAS TINAJAS PRÓXIMO A LA CANTERA "PÁEZ". TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA (MÁLAGA).

DESIGNACIÓN: ZONA INUNDABLE PERÍODO DE RETORNO 500 AÑOS.

Plano nº: 8 Agosto/2021 1/5.000

UTE GUÁMAR Y ROFEZ
PUERTO SECO ANTEQUERA I FASE

 El Ingeniero Técnico de Minas:
 Dª María Ramírez Cuenca.

 0 50 100 200 300 Meters
 ETRS 1989 UTM Zone 30 N


9

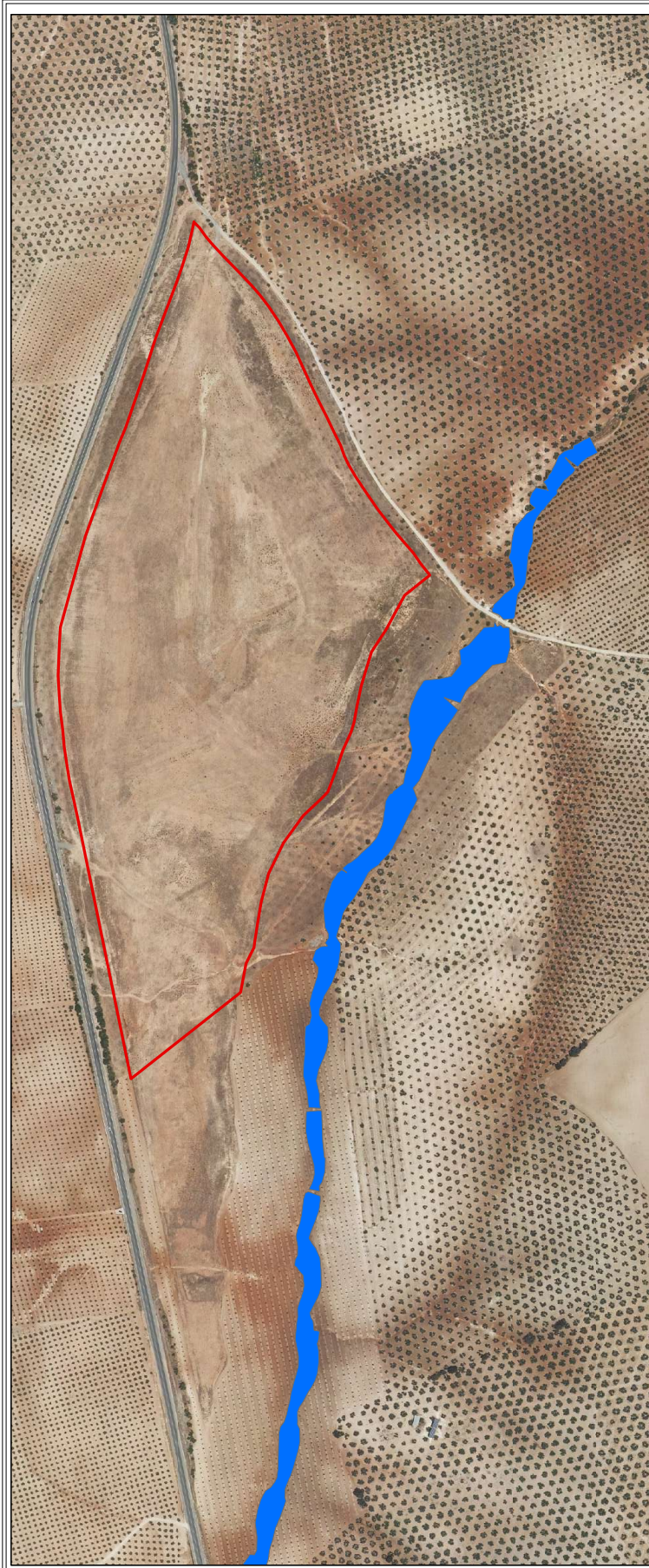
Delimitación del Cauce.

1/2.500



Minera Mara, S.L. C/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MALAGA.
Tlfno: 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 250/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			



Leyenda



- RSA "PAEZ"
- Cauce.

ESTUDIO HIDROLÓGICO - HIDRÁULICO DE UNA TORRENTERA PERTENECIENTE A LA CUENCA DEL APOROYO DE LAS TINAJAS PRÓXIMO A LA CANTERA "PAEZ". TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA (MÁLAGA).

DESIGNACIÓN: DELIMITACIÓN CAUCE

Plano nº: 9	Agosto/2021	1/5.000
-------------	-------------	---------

UTE GUAMAR Y ROFEZ
PUERTO SECO ANTEQUERA I FASE

El Ingeniero Técnico de Minas:


Minera Mares, S.L.
Dª María Ramírez Cuenca.

0 50 100 200 300 Meters

ETRS 1989 UTM Zone 30 N



- **ESTUDIO DE PÉRDIDA DE SUELO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA ECUACIÓN UNIVERSAL DE PÉRDIDAS DE SUELO (USLE). COMPARATIVA ENTRE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS TERRENOS DE LA CANTERA "PÁEZ" Y SU SITUACIÓN FUTURA UNA VEZ RESTAURADA. TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA (MÁLAGA).**

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 252/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

ESTUDIO DE PÉRDIDA DE SUELO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA ECUACIÓN UNIVERSAL DE PÉRDIDAS DE SUELO (USLE). COMPARATIVA ENTRE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS TERRENOS DE LA CANTERA “PÁEZ” Y SU SITUACIÓN FUTURA UNA VEZ RESTAURADA. TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA (MÁLAGA).




PETICIONARIO:

UTE GUAMAR Y ROFEZ PUERTO SECO ANTEQUERA 1 FASE



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minera Mara, S.L., Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
952 070725 mineramara@mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 253/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ESTUDIO DE PÉRDIDA DE SUELO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA ECUACIÓN UNIVERSAL DE PÉRDIDAS DE SUELO (USLE). COMPARATIVA ENTRE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS TERRENOS DE LA CANTERA "PÁEZ" Y SU SITUACIÓN FUTURA UNA VEZ RESTAURADA. TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA (MÁLAGA).




PETICIONARIO:

UTE GUAMAR Y ROFEZ PUERTO SECO ANTEQUERA 1 FASE



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minera Mara, S.L. Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
952 070725 mineramara@mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 254/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1.	PETICIONARIO.	4
2.	OBJETO.	5
3.	DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.	7
4.	DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE LA ECUACIÓN UNIVERSAL DE PÉRDIDA DEL SUELO.	9
4.1.	FACTOR R. ÍNDICE DE EROSIVIDAD DE LA LLUVIA	9
4.2.	FACTOR K. ERODABILIDAD DEL SUELO	11
4.3.	FACTOR LS. FACTORES TOPOGRÁFICOS	14
4.4.	FACTOR C. ÍNDICE DE CUBIERTA VEGETAL	18
4.5.	FACTOR P. PRÁCTICAS DE MANEJO	20
5.	RESULTADOS FINALES.	21
6.	CONCLUSIONES.	23
7.	AUTORIA DEL ESTUDIO.	25
8.	PLANIMETRÍA.	26



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minera Mara. S.L. Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
952 070725 mineramara@mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 255/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

ÍNDICE ILUSTRACIONES.

Ilustración 1: Situación cantera "Páez".	5
Ilustración 2: Modelo conceptual para la estimación de los niveles de pérdida de suelo según el método USLE.	6
Ilustración 3: Situación Cantera y superficie de estudio.	7
Ilustración 4: Ortofoto.	8
Ilustración 5: Factor R del Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (SIGA).	10
Ilustración 6: Relación de litología y Factor K.	13
Ilustración 7: Modelo Digital del Terreno. Estado Actual.	14
Ilustración 8: Modelo Digital del Terreno. Estado Final.	14
Ilustración 10: Pendientes (grados).	15
Ilustración 11: Factor L. Acumulación de flujo.	16
Ilustración 12: Factor LS.	17
Ilustración 13: Cobertura vegetal situación actual.	18
Ilustración 14: Cobertura vegetal situación final.	18
Ilustración 15: Factor C. Estado actual.	19
Ilustración 16: Factor C. Estado final.	19
Ilustración 17: Pérdida de suelo situación actual.	21
Ilustración 18: Resultado valores pérdida de suelo situación actual.	21
Ilustración 19: Pérdida de suelo situación final.	22
Ilustración 20: Resultado valores pérdida de suelo situación final.	22



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minera Mara, S.L. Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 256/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

1. PETICIONARIO.

Se redacta el presente Estudio de pérdida de suelo a petición de la UTE GUAMAR Y ROFEZ PUERTO SECO ANTEQUERA 1 FASE.

UTE GUAMAR Y ROFEZ PUERTO SECO ANTEQUERA 1 FASE C.I.F. U-05364724 Calle Puerto, 14, 3ª. 26016 Málaga Telf: 952 22 23 96 / 664 65 92 00 Representante: José Francisco Pedrosa Aguilar D.N.I. 25.340.015-H
--



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minera Mara. S.L. Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
952 070725 mineramara@mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 257/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

2. OBJETO.

Mediante el presente Estudio se pretende determinar la variación en cuanto a la fracción de suelo erosionada como consecuencia de las labores a desarrollar en las superficies de actuación contempladas en el proyecto de explotación de la cantera “Páez” situada en el Término Municipal de Antequera.

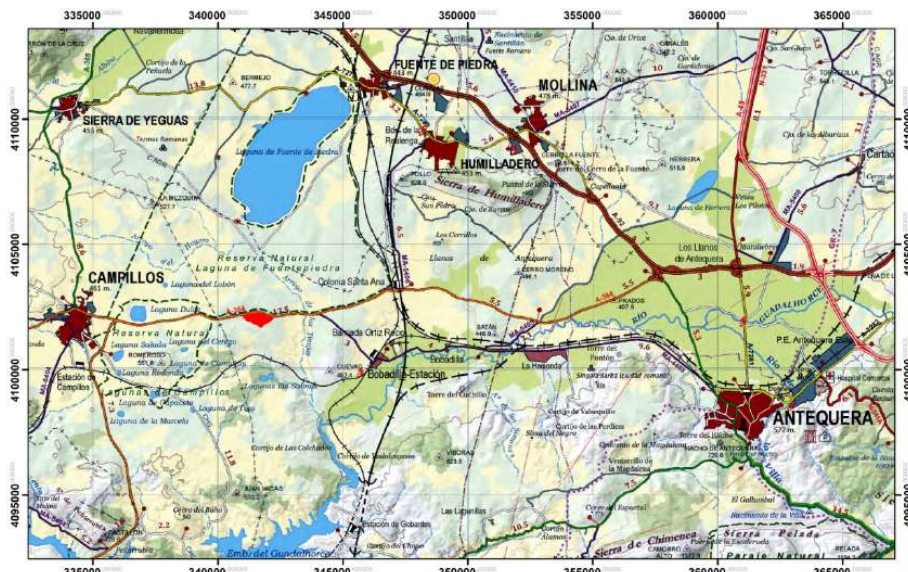


Ilustración 1: Situación cantera "Páez".

Dicha variación en cuanto a la pérdida de suelo, que podrá ser positiva o negativa, se calcula aplicando la ecuación universal de pérdidas de suelo (USLE) para la situación actual y final de la explotación de forma independiente.



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minerama, S.L. Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
952 070725 mineramara@mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 258/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

El método USLE (Universal Soil Loss Equation) expresa el promedio de las pérdidas anuales de suelo a largo plazo (en toneladas métricas por hectárea y año, t/ha/año), y por tanto no es válida para un año concreto ni para un evento particular. La ecuación es la siguiente:

$$A = R * K * L * S * C * P$$

A	Es la pérdida de suelos calculada por unidad de superficie, expresada en las unidades seleccionadas para K y el período seleccionado para R, generalmente toneladas (t) hectárea (ha) ⁻¹ año ⁻¹ .
R	El factor lluvia y escurrimiento, es el número de unidades de índice de erosión pluvial (EI), más un factor para escurrimiento por derretimiento de nieve o aplicación de agua. El EI para una tormenta es el producto de la energía total de la tormenta (E) y su máxima intensidad en 30 minutos (I).
K	El factor susceptibilidad de erosión del suelo, es la tasa de pérdida de suelos por unidad EI para un suelo específico, medido en una porción de terreno estándar (22.13 m de largo, 9% pendiente, en barbecho y labranza continua).
L	El factor de largo de la pendiente, es la proporción de pérdida de suelos en el largo de la pendiente específica con respecto a un largo de pendiente estándar (22,13 m).
S	El factor de magnitud de la pendiente, es la proporción de pérdida de suelos de una superficie con una pendiente específica con respecto a aquella en la pendiente estándar de 9%, con todos los otros factores idénticos.
C	El factor cubierta y manejo, es la proporción de pérdida de suelo en una superficie con cubierta y manejo específico con respecto a una superficie idéntica en barbecho, con labranza continua.
P	El factor de prácticas de apoyo de conservación, es la proporción de pérdida de suelo con una práctica de apoyo como cultivo en contorno, barreras vivas, o cultivo en terrazas, con respecto a aquella labranza en el sentido de la pendiente.

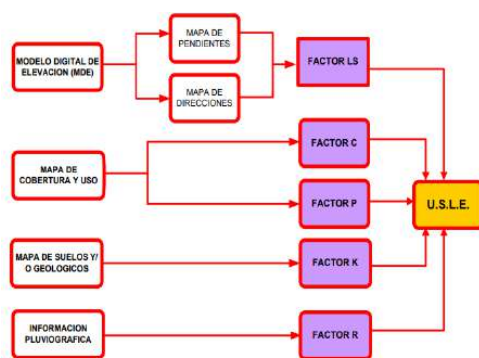


Ilustración 2: Modelo conceptual para la estimación de los niveles de pérdida de suelo según el método USLE.



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minerama S.L. Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 259/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



3. DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.

Previamente a la determinación de cada uno de los factores necesarios para el cálculo de pérdida de suelo según el citado método USLE se hace necesario delimitar la zona de estudio, esta ha de englobar tanto la superficie de explotación de la citada cantera “Páez” (27,77 Has) así como la superficie circundante a la misma.

Para el presente caso se ha tomado una superficie total de estudio de 200 has, tal y como se puede observar en la siguiente ilustración.



Ilustración 3: Situación Cantera y superficie de estudio.



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minera Mara, S.L. Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
952 070725 mineramara@mineramara.es



	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 260/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			



Ilustración 4: Ortofoto.



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minera Mara, S.L. Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
952 070725 mineramara@mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 261/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

4. DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE LA ECUACIÓN UNIVERSAL DE PÉRDIDA DEL SUELO.

4.1. Factor R. Índice de erosividad de la lluvia.

La Erosividad de la lluvia se puede definir como su agresividad sobre el suelo. Representa la energía con que las gotas de lluvia que caen a una determinada intensidad pueden romper los agregados superficiales en partículas de tamaño transportable.

El índice propuesto por la **ecuación universal de la pérdida de suelo (USLE)** para cuantificar este efecto erosivo de las lluvias debido a su intensidad presenta la siguiente expresión:

$$R = \sum_{i=1}^n EI_{30}$$

Donde:

R = Representa el índice de Erosividad de la lluvia.


N = Es el número de aguaceros del periodo considerado.

I30 = Es la intensidad máxima en 30 minutos para cada evento (mm/h).

E = Es la energía cinética del aguacero que se estima mediante las siguientes fórmulas (MJ/Ha).

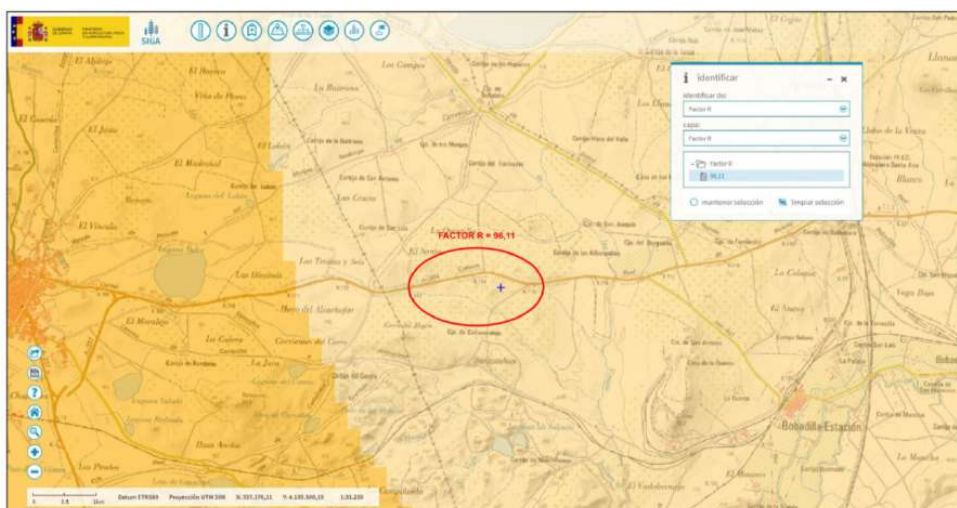


Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minera Mara, S.L. Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 262/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

El método, por tanto, condiciona el parámetro en función de la energía cinética (E) y de la intensidad de la precipitación (I). La primera, relaciona el tamaño y la velocidad de caída de las gotas y la segunda relaciona la cantidad con la duración. Por tanto, se trata de un parámetro complejo de calcular pues relaciona cuatro propiedades (cantidad y duración, diámetro y velocidad de las gotas de lluvia).

El valor del factor se ha extraído directamente del Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (SIGA). Para el punto de estudio el mismo es de **96,11 MJ.mm/ha.h**




Fuente: Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (SIGA). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Ilustración 5: Factor R del Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (SIGA).

Para el estudio que nos ocupa, los valores de factor R no sufren variación entre el estado actual de los terrenos y el final de la explotación.



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minera Mara, S.L. Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
952 070725 mineramara@mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 263/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

4.2. Factor K. Erodabilidad del suelo.

El factor K (erosionabilidad/erodabilidad del suelo) refleja su vulnerabilidad a la erosión y se calcula en base a sus propiedades físicas. Está ligado, por tanto, a sus componentes, principalmente a la materia orgánica y curva granulométrica.

La formulación USLE establece la relación entre los parámetros anteriores según la siguiente ecuación:

$$100K = [10^{-4} * 2,71 * T^{1,14} * (12 - MO)] + 4,2 * (E - 2) + 3,2 * (P - 3)$$

T: Parámetro de textura de los 15 cm superficiales.

$$T = [(100 - Ac) * (L + Armf)]$$

L + Armf: limo más arena muy fina [0,1 – 0,002 mm]

MO: Contenido en materia orgánica (%)

E: Parámetro de estructura

P: Parámetro de permeabilidad

K expresado en $t \cdot m^2 \cdot h \cdot ha^{-1} \cdot hJ^{-1} \cdot cm^{-1}$

Existen para estos casos numerosas publicaciones en las que aparecen correlaciones del valor del factor K con la naturaleza litológica del terreno o incluso cartografía del factor K a gran escala, fundamentadas en el hecho de que la roca madre es uno de los factores formadores del suelo y de ella por tanto proceden las características de textura, estructura, color, etc., que el suelo hereda.



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minera Mara, S.L. Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 264/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

A continuación, se adjuntan los valores de referencia:

FACTOR K	LITOLOGÍA
0.2	"SC 1 Conglomerados"
0.2	"SC 1-2 Conglomerados y areniscas"
0.2	"SC 1-2-4 Conglomerados, areniscas y arcillas"
0.2	"SC 1-4 Conglomerados y arcillas"
0.2	"SC 1-10 Conglomerados y margas"
0.3	"SC 2 Areniscas"
0.3	"SC 2-4 Areniscas y arcillas"
0.3	"SC 2-10 Areniscas y margas"
0.4	"SC 4 Arcillas"
0.4	"SC 4-2 Arcillas y areniscas"
0.4	"SC 4-10 Arcillas y margas"
0.3	"SC 5 Calcáreas"
0.3	"SC 5-2 Calcáreas y areniscas"
0.3	"SC 5-6 Calcáreas y calcarenitas"
0.3	"SC 5-7 Calcáreas y calcáreas margosas"
0.3	"SC 5-9 Calcáreas y dolomías"
0.3	"SC 5-10 Calcáreas y margas"
0.3	"SC 6 Calcarenitas"
0.3	"SC 6-10 Calcarenitas y margas"
0.3	"SC 7 Calcáreas margosas"
0.3	"SC 7-10 Calcáreas margosas y margas"
0.3	"SC 8 Calcáreas tovacias"
0.3	"SC 9 Dolomías"
0.3	"SC 9-5 Colomías y calcáreas"
0.3	"SC 9-10 Dolomías y margas"
0.5	"SC 10 Margas"
0.5	"SC 10-2 Margas y areniscas"
0.6	"SC 12 Arcillas, margas y yesos"
0.2	"SI 2 Cantos y gravas"
0.2	"SI 2-3 Cantos, gravas y arenas"
0.2	"SI 2-3-4 Cantos, gravas, arenas y limos"
0.2	"SI 2-3-5 Cantos, gravas, arenas y arcillas"
0.2	"SI 2-4 cantos, gravas y limos"
0.2	"SI 2-5 Cantos, gravas y arcillas"
0.2	"SI 3 Arenas"
0.2	"SI 3-2 Arenas, gravas y cantos"
0.2	"SI 3-4 Arenas y limos"
0.2	"SI 3-5 Arenas y arcillas"
0.5	"SI 4 Limos"
0.5	"SI 4-2 Limos, gravas y cantos"
0.5	"SI 4-3 Limos y arenas"
0.5	"SI 4-5 Limos y arcillas"
0.4	"SI 5 Arcillas"
0.4	"M-1 Pizarras y cuarzitas"
0.4	"M-2 Rocas carbonatadas y filitas"
0.4	"M-3 Metabasitas"
0.2	"V-1 Basaltos"
0.2	"V-2 Ofitas"
0.2	"V-3 Brechas y tovas volcánicas"

Tabla 1: Valores de referencia Factor K. Fuente: Gisbert e Ibáñez, 2003.



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minera Mara, S.L. Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 265/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



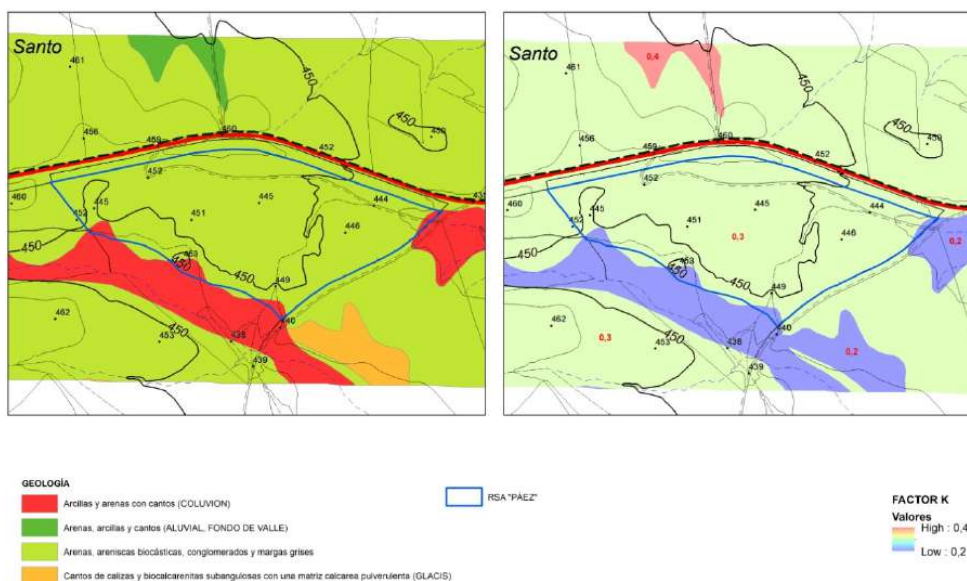


Ilustración 6: Relación de litología y Factor K.

Sobre la zona de estudio, los valores correspondientes al Factor K oscilan entre 0,2 y 0,4.

Para el estudio que nos ocupa, los valores de factor K no sufren variación entre el estado actual de los terrenos y el final de la explotación.



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Mineramar S.L. Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 266/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

4.3. Factor LS. Factores Topográficos.

Los factores topográficos se refieren a la longitud de la ladera (L) y su pendiente (S) y ambos forman el factor conocido como LS. Nosotros vamos a calcular el factor LS mediante la fórmula de Moore & Burch (1986).

El proceso por tanto se divide en el cálculo de las pendientes medias de las zonas de la superficie del ámbito, y el cálculo de la longitud de acumulación de flujo hasta los puntos bajos.

Para los cálculos del presente epígrafe resulta necesario genera los modelos de elevación del terreno (DEM) de los dos estados a partir de las curvas de nivel.

Los modelos digitales del terreno considerados para los cálculos necesarios son los siguientes:

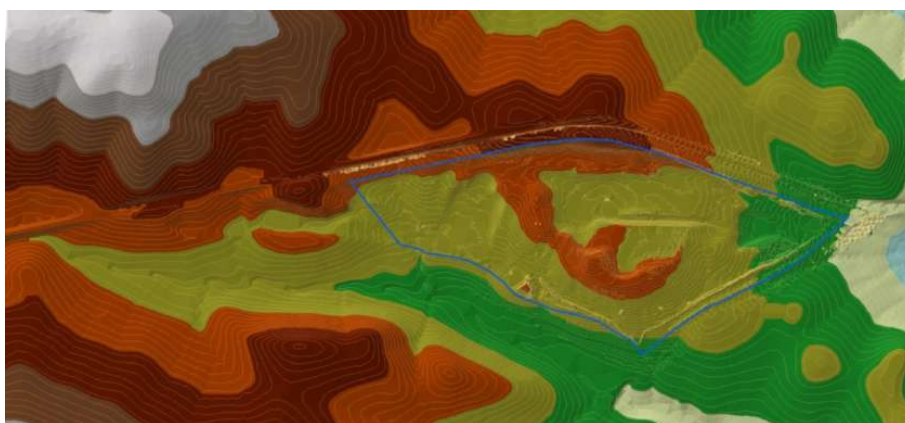


Ilustración 7: Modelo Digital del Terreno. Estado Actual.

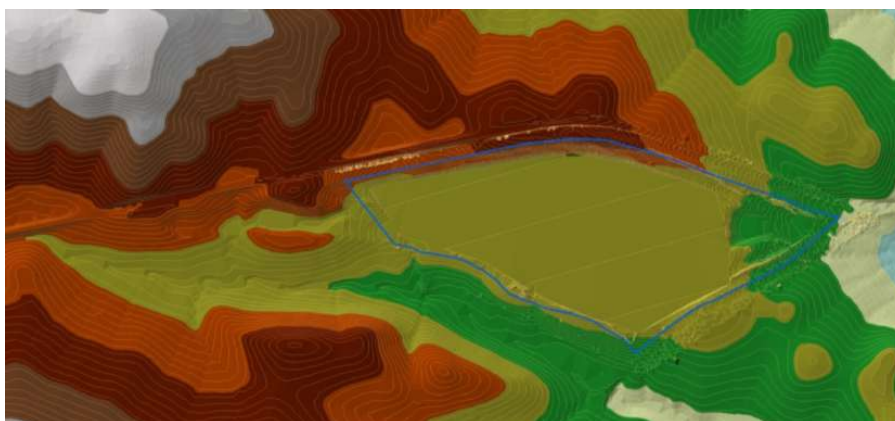



Ilustración 8: Modelo Digital del Terreno. Estado Final.



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minera Mara, S.L. Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 267/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Pendientes. Se utiliza software informático de cálculo para determinar la pendiente del modelo inicial y final a partir de los modelos de elevación de terreno.

Además, se establecerá una reclasificación de los resultados para imponer que no existan zonas totalmente horizontales que permitan acumulación de escorrentía en las plazas (tal y como se describe en las consideraciones de cálculo de la red de drenaje); por tanto, se considera como valor mínimo un porcentaje de 2%.

Los resultados de las coberturas de pendiente son las siguientes:

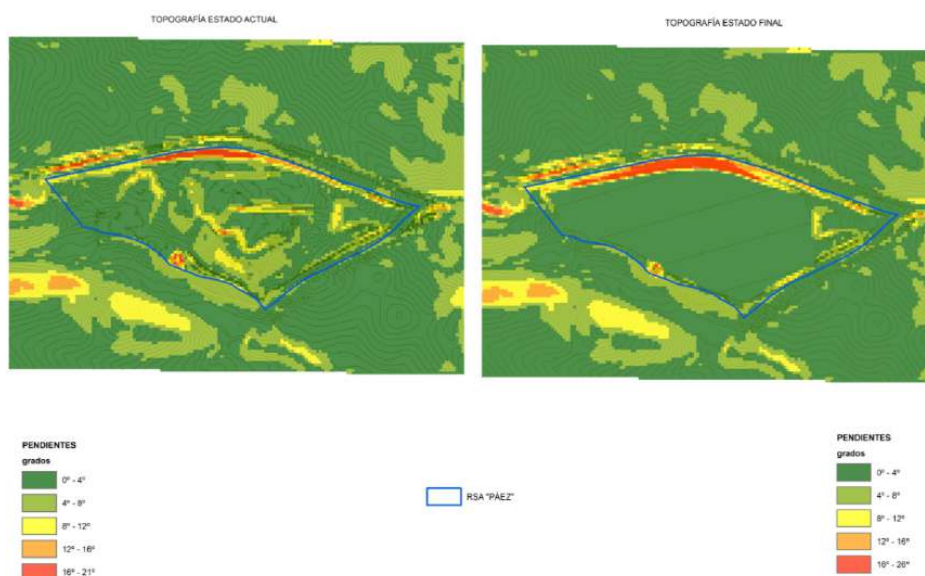



Ilustración 9: Pendientes (grados).



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Mineramar S.L. Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
952 070725 mineramara@mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 268/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Acumulación. Se utiliza software informático de cálculo para determinar la acumulación. El proceso requiere de pasos intermedios (llenado de celdas y cálculo de las direcciones de flujo) para determinar finalmente el valor de la longitud de acumulación de cada uno de las celdas del modelo.

Análogamente, el proceso deberá realizarse para la situación actual y para la situación final con los canales de alivio dispuestos en su posición final.

Los resultados de las coberturas de dirección y acumulación son las siguientes para cada uno de los estados.



Ilustración 10: Factor L. Acumulación de flujo.



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minera Mara, S.L. Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
952 070725 mineramara@mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 269/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Finalmente, se procede a la aplicación de la fórmula del factor topográfico LS, que de manera teórica establece:

$$LS = \left(\frac{x}{22,13}\right)^m (0,065 + 0,045s + 0,0065s^2)$$

Donde:

$$\text{Factor longitud } L = \left(\frac{x}{22,13}\right)^m$$

L = Factor longitud

X = Longitud de la ladera (en metros)

M = constante que depende de la inclinación de la pendiente

$$\text{Factor Pendiente } S = \frac{0,43+0,3s+0,043^2}{6,613}$$

S (%)	m
≥ 5	0,5
3 - 5	0,4
1 - 3	0,3
< 1	0,2

Incluyendo las dimensiones del ancho de celda para los cálculos informáticos, la cobertura del factor resulta:

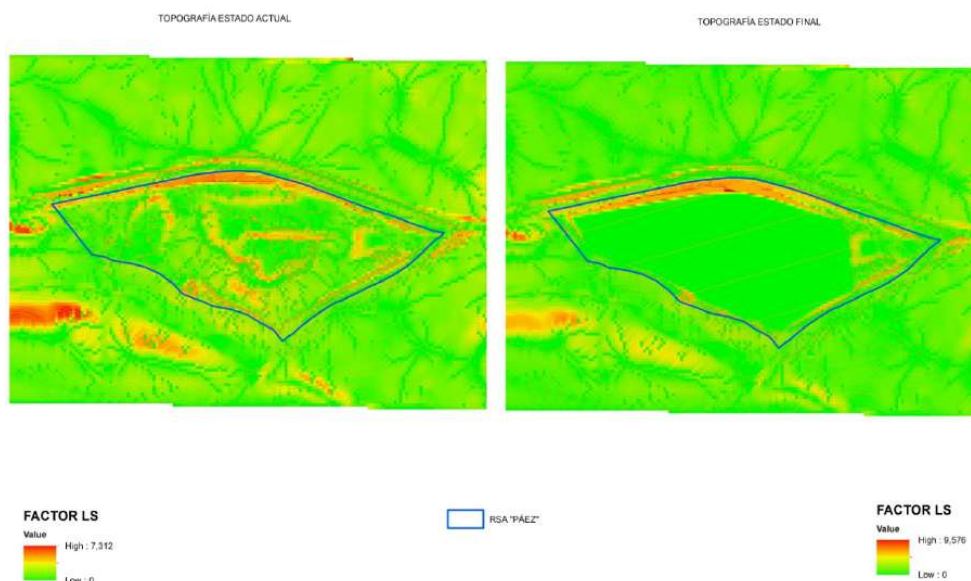



Ilustración 11: Factor LS.



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minera Mara, S.L., Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 270/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

4.4. Factor C. Índice de cubierta Vegetal.

El factor C representa la efectividad de las plantas como cubierta protectora del suelo frente a la energía de impacto de las gotas de lluvia y a la fuerza del flujo superficial.

Al igual que para el “Factor K”, se parte de los usos del suelo y se correlacionan con valores en función de su clasificación. En el desarrollo se han utilizado tablas tipo de valores estimados para distintos tipos de suelo (o cultivos, como la tabla adjunta de la Junta de Andalucía). A continuación, se recogen dichos valores:

FACTOR C	
TIPO DE CUBIERTA	FACTOR C
Arbolado forestal denso	0,01
Arbolado forestal claro	0,03
Matarral con buena cobertura	0,08
Matarral ralo y eriales	0,2
Cultivos arbóreos y viñedos	0,4
Cultivos anuales y herbáceos	0,25
Cultivos en regadío	0,04

Tabla 2: Valores Factor C. Fuente ICONA.1982.

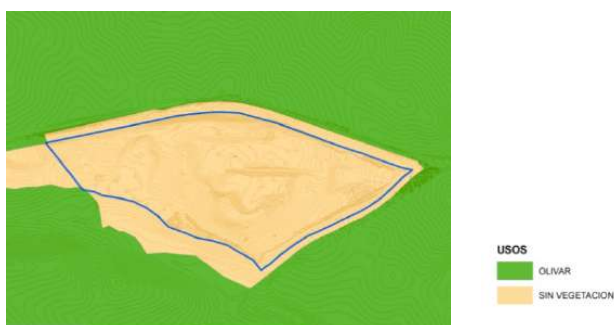


Ilustración 12: Cobertura vegetal situación actual.



Ilustración 13: Cobertura vegetal situación final.



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minera Mara, S.L. Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
 952 070725 mineramara@mineramara.es



De manera análoga al Factor K, la clasificación se realizará en función de los usos de suelo inicial y final, resultando:

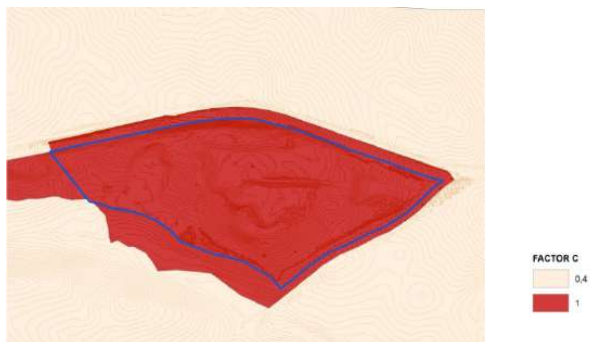


Ilustración 14: Factor C. Estado actual.

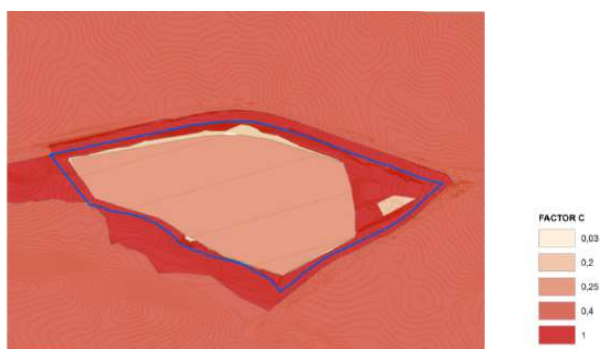


Ilustración 15: Factor C. Estado final.

COBERTURA	FACTOR C
OLIVAR	0,40
HERBÁCEAS	0,25
MATORRAL-PASTIZAL	0,2
MATORRAL-PASTIZAL ARBOLADO	0,03
SIN VEGETACIÓN	1



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minera Mara, S.L. Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 272/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



4.5. FACTOR P. Prácticas de manejo.

Sobre la zona de estudio no se han detectado prácticas de manejo por lo que asumiremos que el factor P es 1 para toda el área estudiada y para ambos diseños.

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minera Mara. S.L. Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
952 070725 mineramara@mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 273/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

5. RESULTADOS FINALES.

Aplicando la ecuación propuesta por el método USLE, a partir de las coberturas descritas anteriormente, los resultados son:

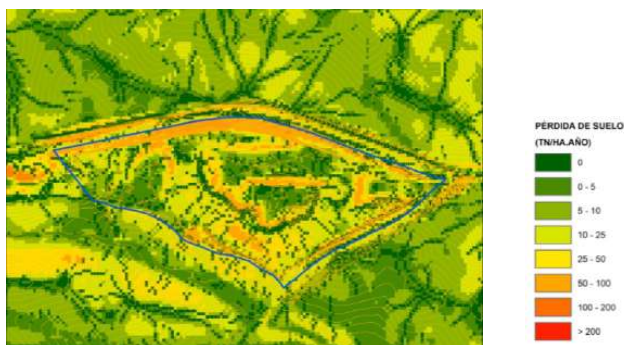


Ilustración 16: Pérdida de suelo situación actual.

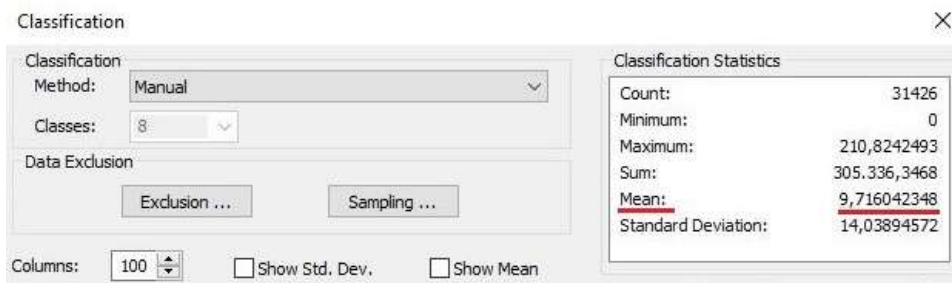


Ilustración 17: Resultado valores pérdida de suelo situación actual.



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minera Mara, S.L. Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
952 070725 mineramara@mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 274/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

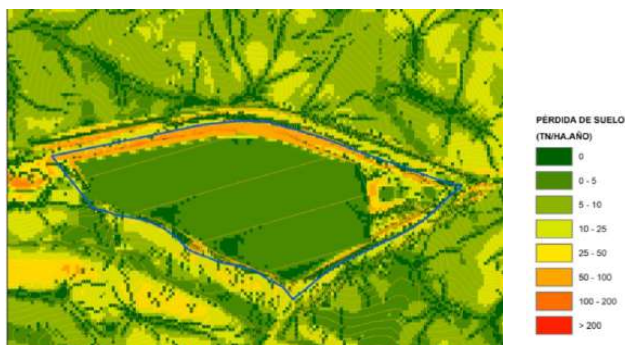


Ilustración 18: Pérdida de suelo situación final.

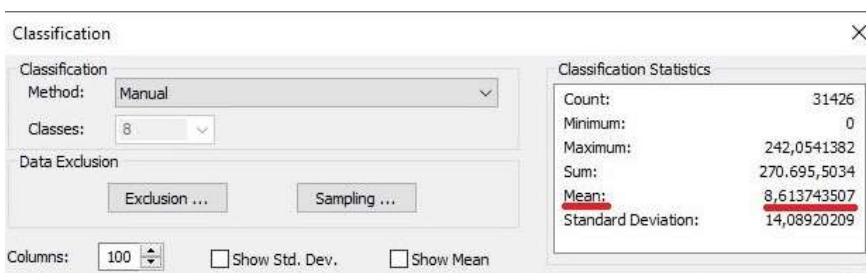



Ilustración 19: Resultado valores pérdida de suelo situación final.



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minera Mara, S.L., Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
 952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 275/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

6. CONCLUSIONES.

Los datos obtenidos tras la realización de la ecuación universal de pérdidas de suelo mediante el método USLE, muestran como los terrenos de la cantera “Páez” una vez restaurados reducirán los valores de pérdida de suelo respecto a la situación actual de estos terrenos.

Con objeto de cuantificar el rango de pérdida de suelo, seguimos la clasificación por niveles erosivos establecida en el “Mapa del grado de erosión Hídrica de los suelos de la CAPV” Gobierno Vasco, 2005;

Pérdidas de suelo (T/ha.año)	Interpretación
0	Zonas no susceptibles al proceso erosivo, como pueden ser espacios urbanos, carreteras, embalses, etc.
0 - 5	Zonas con niveles de erosión muy bajos y pérdidas de suelo tolerables. No hay erosión neta.
5 - 10	Zonas con niveles de erosión bajos y pérdidas de suelo que pueden ser tolerables. Probablemente no hay erosión neta.
10 - 25	Zonas con procesos erosivos leves. Existe erosión, aunque puede no ser apreciable a simple vista.
25 - 50	Zonas con procesos erosivos moderados. Existe erosión aunque puede no ser apreciable a simple vista.
50 - 100	Zonas con procesos erosivos graves. Existe erosión y es apreciable a simple vista.
100 - 200	Zonas con procesos erosivos muy graves. Existe erosión y es manifiesta a simple vista.
> 200	Zonas con procesos erosivos extremos. Existe erosión y es evidente a simple vista.

Los resultados obtenidos para la situación actual de los terrenos de la cantera otorgan un valor medio de 9,71 Tn/Ha.año, por tanto se caracterizarían estos terrenos por ser zonas con niveles de erosión bajos.

Tal y como se ha desarrollado a lo largo del presente estudio, este cálculo de pérdida de suelo se ha realizado de igual modo teniendo en cuenta las características finales de restauración previstas a realizar en la cantera que nos ocupa.

Los resultados obtenidos muestran como estas previsiones finales (topográficas, revegetación, etc) reducirán esta pérdida situándose en un valor medio de 8,61 Tn/Ha.año.



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minera Mara, S.L., Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 276/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/




Este mejor comportamiento de los terrenos respecto a efectos erosivos se explica principalmente por la propuesta de revegetar todos los terrenos de la cantera en contraposición a la práctica inexistencia de vegetación actualmente de estos terrenos.

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minera Mara. S.L. Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
952 070725 mineramara@mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 277/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

7. AUTORIA DEL ESTUDIO.


El presente Estudio de Pérdida de Suelo, ha sido redactado por la empresa minera y medioambiental Minera Mara S. L.

Minera Mara S. L., con C.I.F. B-29.765.120, desarrolla su actividad profesional desde hace treinta y cinco años en el campo de la minería y del medio ambiente.

Minera Mara S. L. cuenta con personal técnico cualificado para la redacción de estudios mineros y medioambientales, propios o colaboradores, tales como Ingenieros Técnicos de Minas, Ingenieros Industriales, Geólogos, Geógrafos, Biólogos, Topógrafos, etc., bajo la Dirección Técnica de los Ingenieros Técnicos de Minas, co-autores del Estudio.


Firmado digitalmente por
RAMIREZ CUENCA
MARIA -
74844794B
Fecha: 2021.09.01
12:16:28 +02'00'

Fdo. María Ramírez Cuenca
DNI 74.844.794-B
Colegiado nº 860 CITM Linares



Firmado digitalmente por RUIZ
DE DIOS ANTONIO - 75094810V
Nombre de reconocimiento (DN):
c=ES,
serialNumber=IDCES-75094810V,
givenName=ANTONIO, sn=RUIZ
DE DIOS, cn=RUIZ DE DIOS
ANTONIO - 75094810V
Fecha: 2021.09.01.12:24:28
+02'00'

Fdo. Antonio Ruíz de Dios.
DNI 27.332.175-X
Colegiado nº 824 CITM Linares

Agosto, 2021



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minera Mara, S.L., Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 278/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/
		

8. PLANIMETRÍA.

Nº	DESIGNACIÓN	ESCALA
1	VALOR FACTOR R (Erosividad de la lluvia)	S/E
2	VALOR FACTOR K (Erosionabilidad/erodabilidad del suelo)	1/7.000
3	PENDIENTES	1/7.000
4	FACTOR S (Pendiente en Radianes)	1/7.000
5	FACTOR L (Dirección del flujo)	1/7.000
6	FACTOR LS (Pendiente/Dirección de flujo)	1/7.000
7	COBERTURA VEGETAL Y FACTOR C (Índice de cobertura vegetal). Actual.	1/7.000
8	COBERTURA VEGETAL Y FACTOR C (Índice de cobertura vegetal). Final.	1/7.000
9	RESULTADO PÉRDIDA DE SUELO MEDIANTE ECUACIÓN USLE	1/7.000



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minera Mara, S.L. Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
952 070725 mineramara@mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 279/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

1

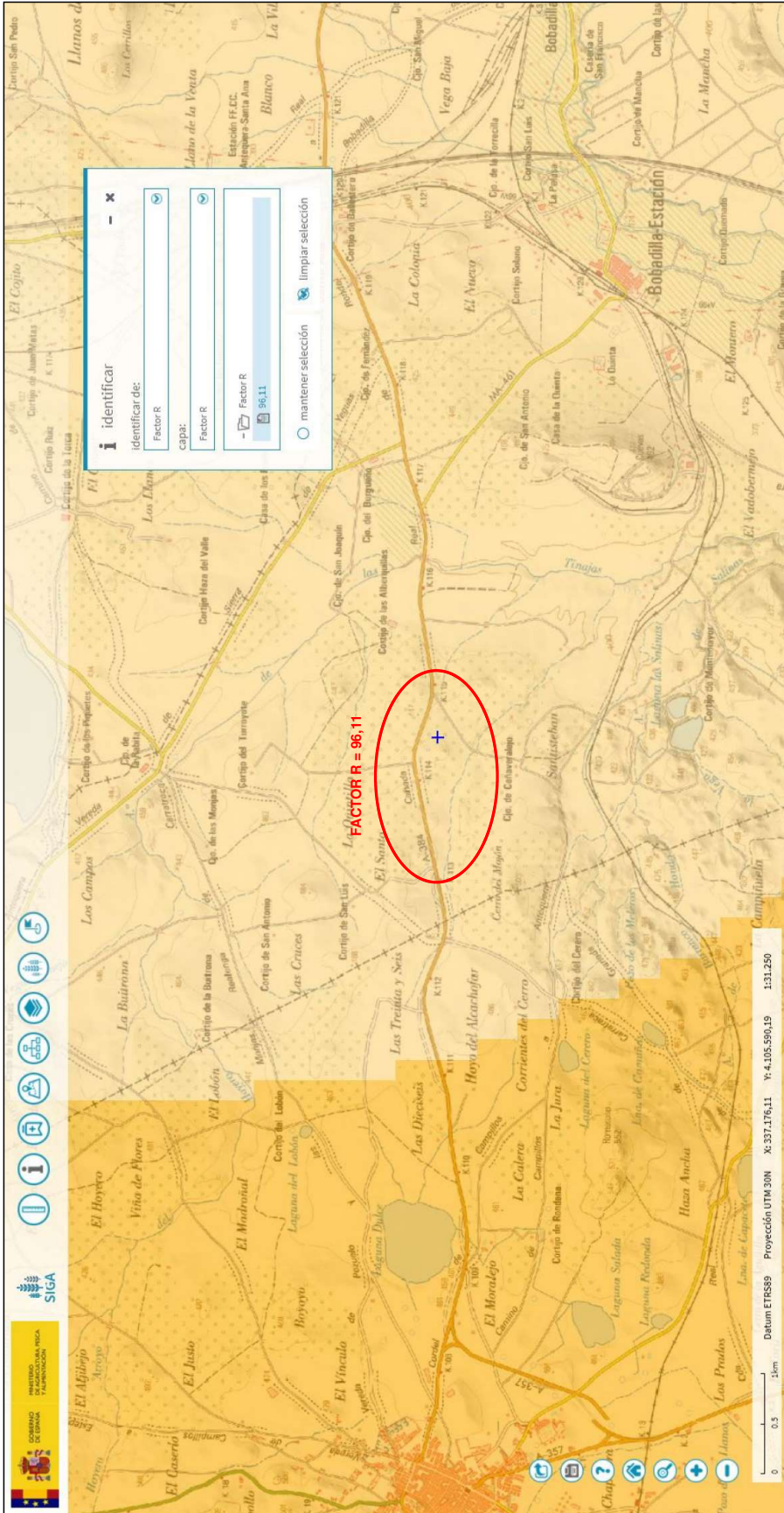
VALOR FACTOR R (Erosividad de la lluvia)

S/E



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minera Mara, S.L. Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
952 070725 mineramara@mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 280/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Fuente: Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (SIGA). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.



ESTUDIO DE PÉRDIDA DE SUELO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA ECUACIÓN UNIVERSAL DE PÉRDIDAS DE SUELO (USLE). COMPARATIVA ENTRE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS TERRENOS DE LA CANTERA PAREZ Y LA SITUACIÓN FUTURA UNA VEZ RESTAURADA. TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA (MÁLAGA).

DESIGNACIÓN:
Valor Factor R (Erosividad de la lluvia).

PETICIONARIO:
guamar
UTE GUAMAR Y ROPEZ
PUERTO SECO ANTEQUERA 1 FASE



PLANO Nº: 1
ESCALA: S/E
FECHA: 08/21



El Ingeniero Técnico de Minas:

D^a María Rámirez Cuenca.

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 281 / 325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



2

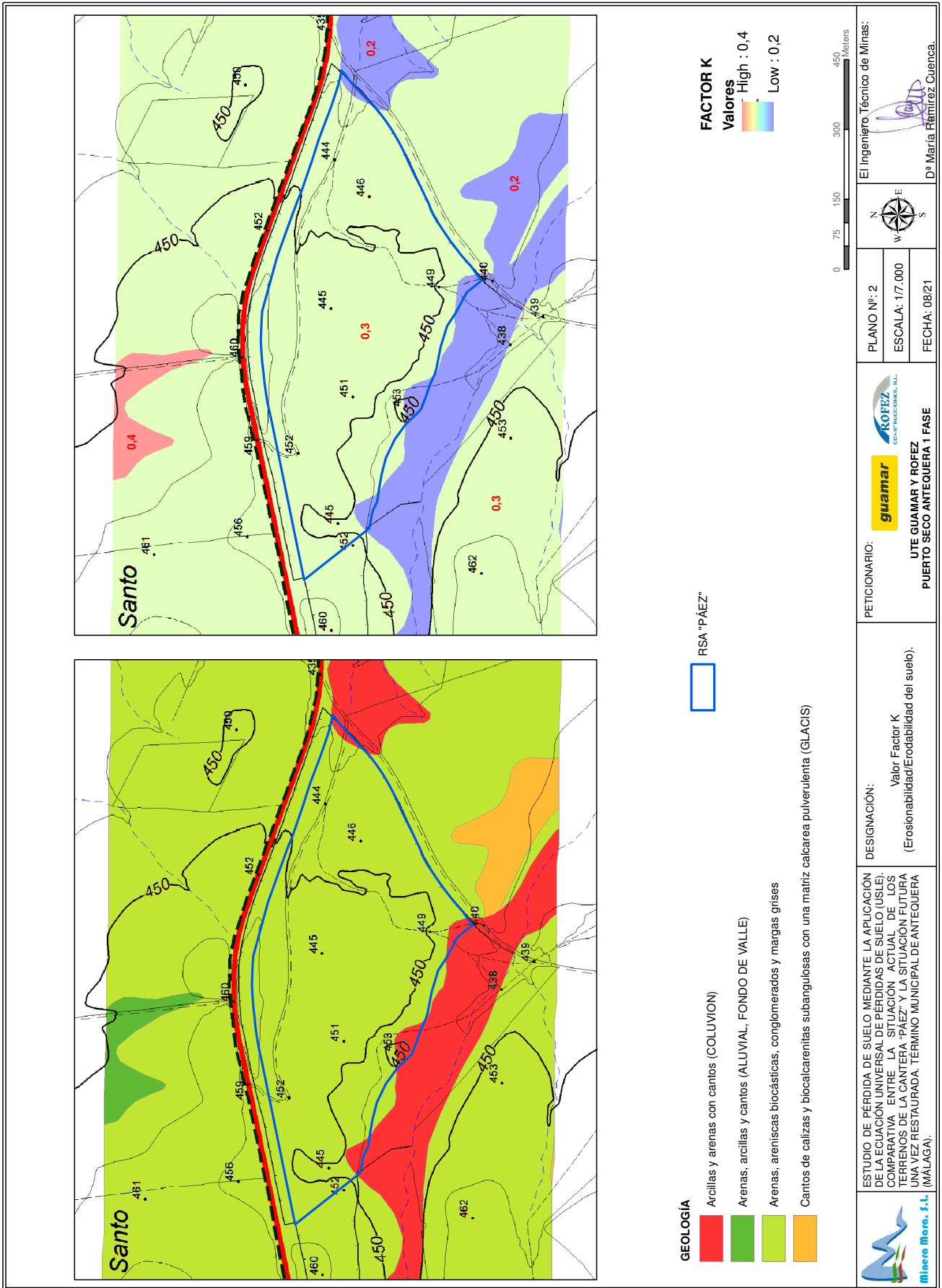
VALOR FACTOR K (Erosionabilidad/erodabilidad del suelo)

1/7.000



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minera Mara, S.L. Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
952 070725 mineramara@mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 282/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



3

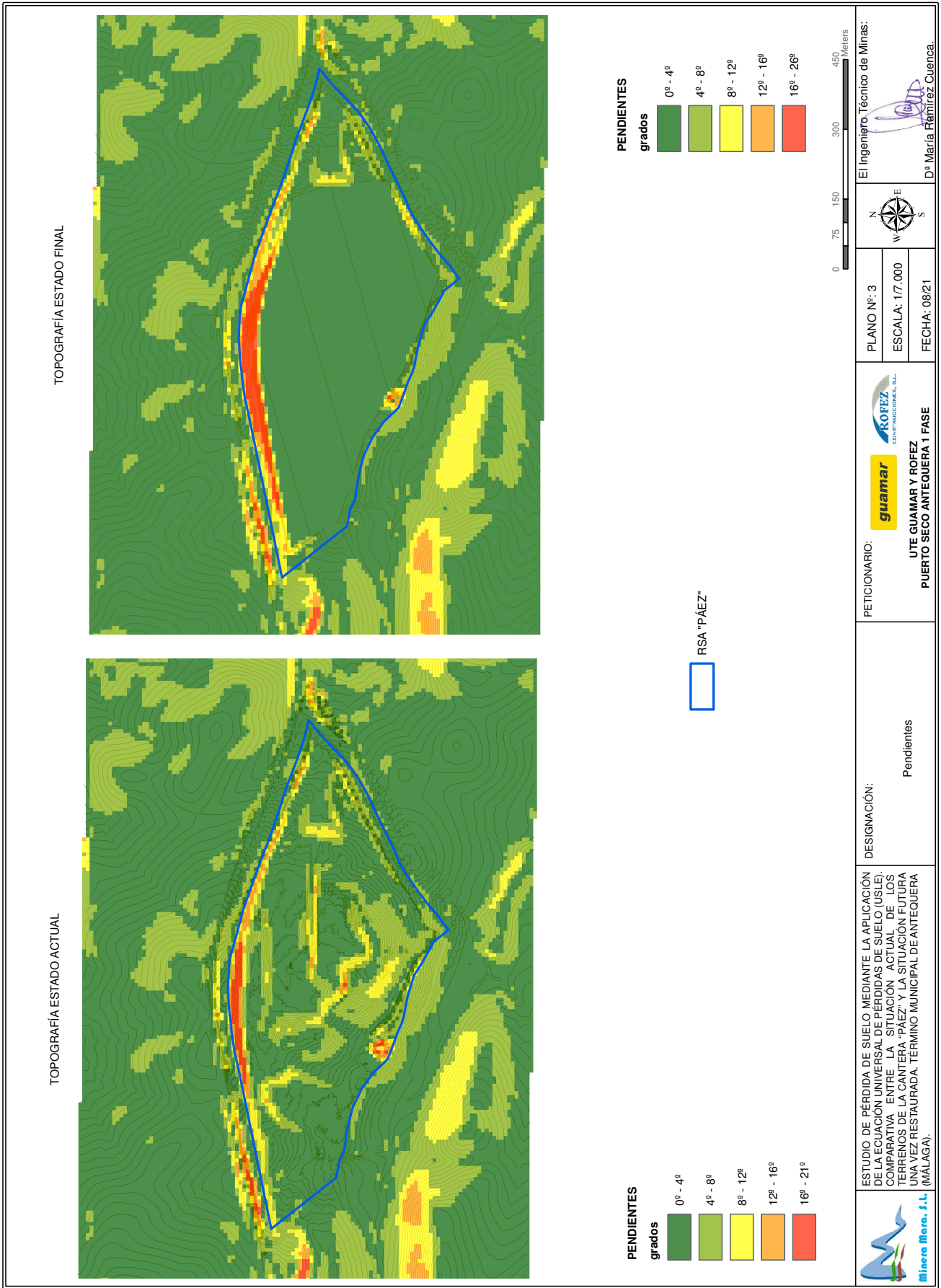
PENDIENTES

1/7.000



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minera Mara. S.L. Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
952 070725 mineramara@mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 284/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



TOPOGRAFÍA ESTADO ACTUAL

TOPOGRAFÍA ESTADO FINAL

PENDIENTES
grados

- 0° - 4°
- 4° - 8°
- 8° - 12°
- 12° - 16°
- 16° - 21°

PENDIENTES
grados

- 0° - 4°
- 4° - 8°
- 8° - 12°
- 12° - 16°
- 16° - 26°

RSA "PÁEZ"



ESTUDIO DE PÉRDIDA DE SUELO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA ECUACIÓN UNIVERSAL DE PÉRDIDAS DE SUELO (USLE). COMPARATIVA ENTRE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS TERRENOS DE LA CANTERA PÁEZ Y LA SITUACIÓN FUTURA UNA VEZ RESTAURADA. TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA (MÁLAGA).

DESIGNACIÓN:
Pendientes

PETICIONARIO:

guamar
ROPEZ
CONSTRUCCIONES, S.L.L.
UTE GUAMAR Y ROPEZ
PUERTO SECO ANTEQUERA 1 FASE

PLANO Nº: 3
ESCALA: 1:7.000
FECHA: 08/21

El Ingeniero Técnico de Minas:

D^a María Rámirez Cuenca.

4

FACTOR S (Pendiente en Radianes)

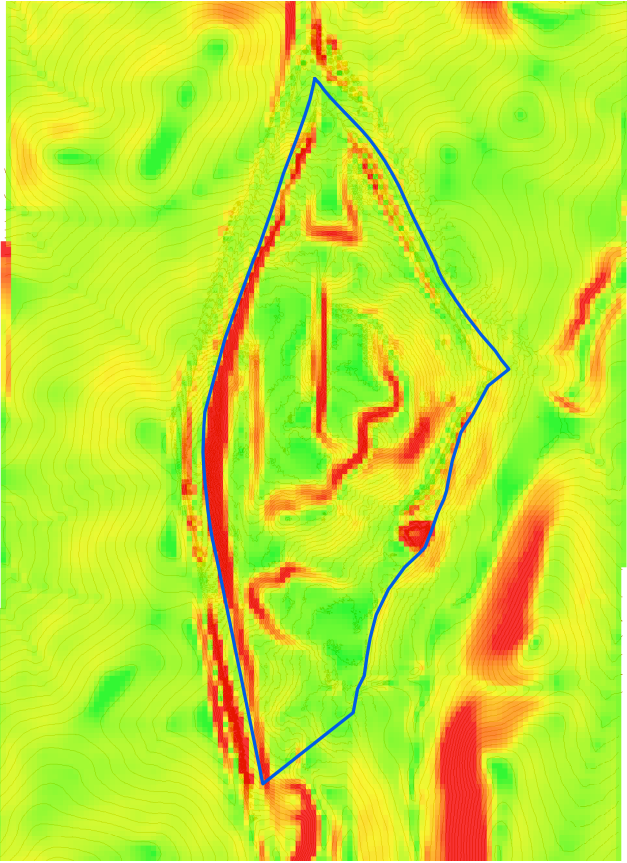
1/7.000



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minera Mara, S.L. Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
952 070725 mineramara@mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 286/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

TOPOGRAFÍA ESTADO ACTUAL



FACTOR S. ESTADO ACTUAL.

Valor pendientes en radianes

High : 0,378

Low : 0



RSA "PÁEZ"



FACTOR S. ESTADO FINAL.

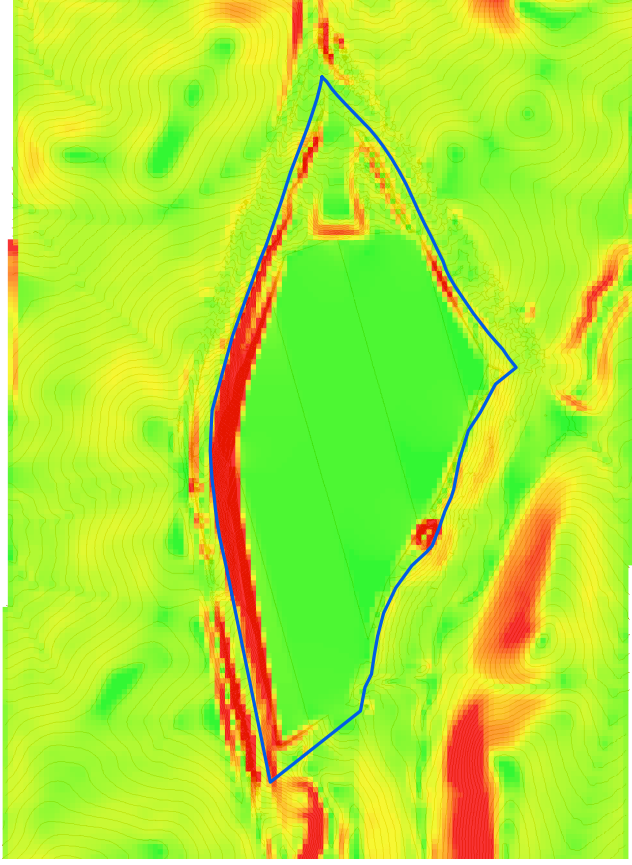
Valor pendientes en radianes

High : 0,464

Low : 0



TOPOGRAFÍA ESTADO FINAL



El Ingeniero Técnico de Minas:

D^a María Rámirez Cuenca.

PLANO Nº: 4

ESCALA: 1:7.000

FECHA: 08/21



guamar

PETICIONARIO:

UTE GUAMAR Y ROPEZ
PUERTO SECO ANTEQUERA 1 FASE

DESIGNACIÓN:

FACTOR S

ESTUDIO DE PÉRDIDA DE SUELO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA ECUACIÓN UNIVERSAL DE PÉRDIDAS DE SUELO (USLE). COMPARATIVA ENTRE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS TERRENOS DE LA CANTERA "PÁEZ" Y LA SITUACIÓN FUTURA UNA VEZ RESTAURADA. TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA (MÁLAGA).



5

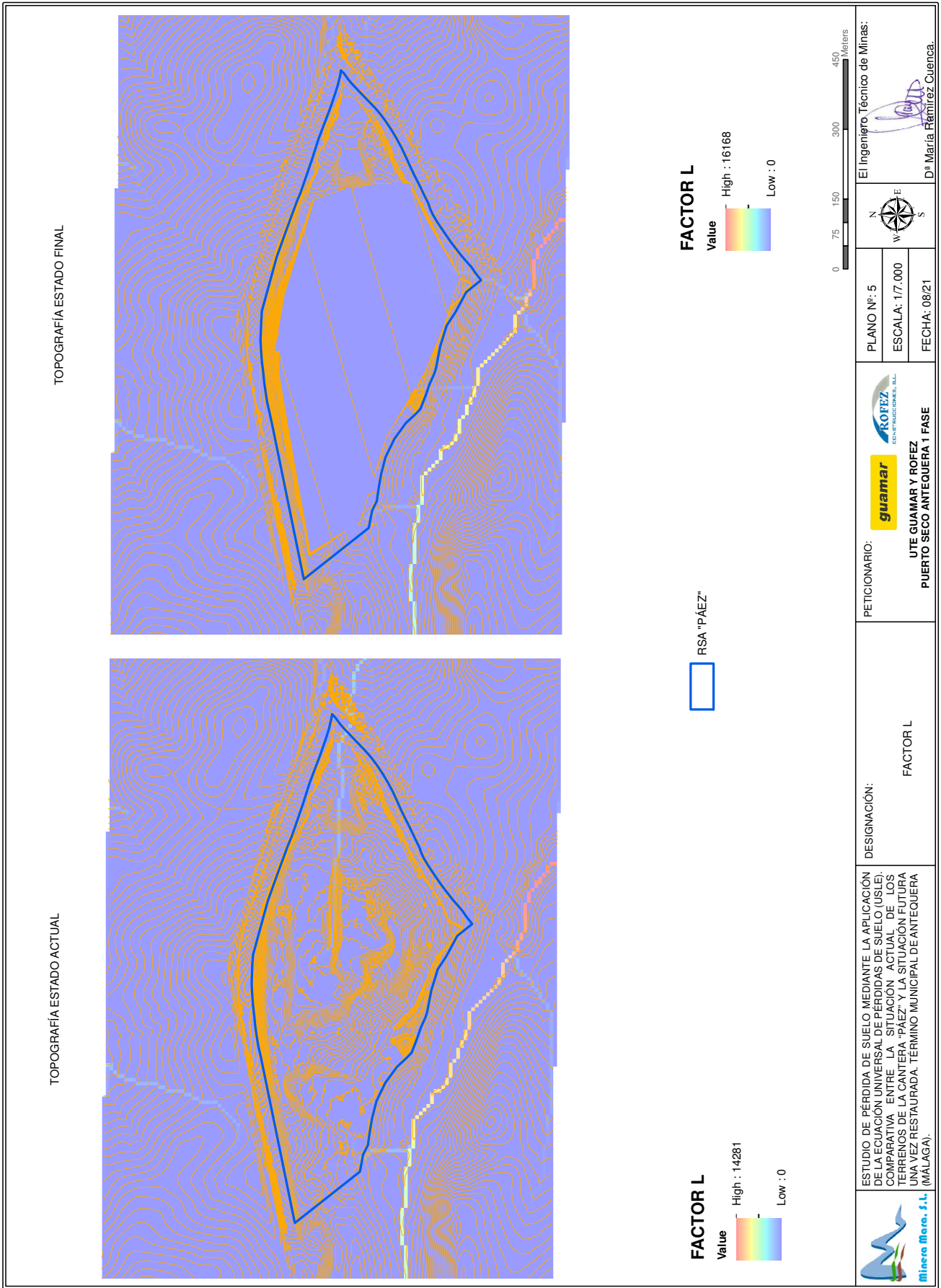
FACTOR L (Dirección del flujo)

1/7.000



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minera Mara, S.L. Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
952 070725 mineramara@mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 288/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



ESTUDIO DE PÉRDIDA DE SUELO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA ECUACIÓN UNIVERSAL DE PÉRDIDAS DE SUELO (USLE). COMPARATIVA ENTRE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS TERRENOS DE LA CANTERA PÁEZ Y LA SITUACIÓN FUTURA UNA VEZ RESTAURADA. TERMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA (MÁLAGA).

DESIGNACIÓN:
FACTOR L

PETICIONARIO:
guamar
ROPEZ
CONSTRUCCIONES, S.L.

UTE GUAMAR Y ROPEZ
PUERTO SECO ANTEQUERA 1 FASE

PLANO Nº: 5
ESCALA: 1:7.000
FECHA: 08/21

El Ingeniero Técnico de Minas:
(Signature)
Dª María Rámirez Cuenca.

6

FACTOR LS (Pendiente/Dirección de flujo)

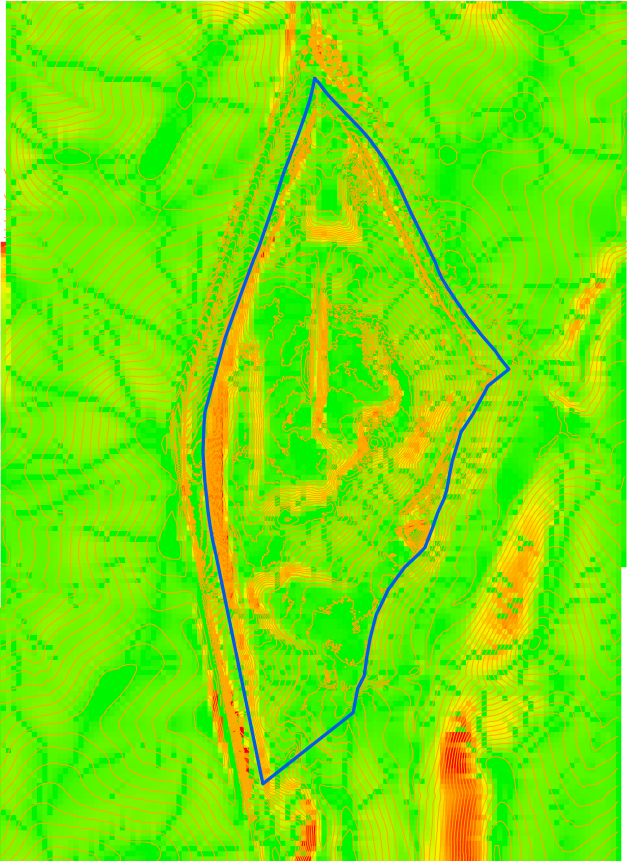
1/7.000



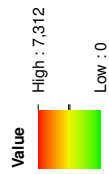
Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minera Mara, S.L. Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
952 070725 mineramara@mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 290/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

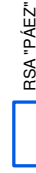
TOPOGRAFÍA ESTADO ACTUAL



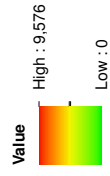
FACTOR LS



FACTOR LS



FACTOR LS



TOPOGRAFÍA ESTADO FINAL



El Ingeniero Técnico de Minas:

D^a María Rámirez Cuenca.

PLANO Nº: 6
ESCALA: 1:7.000
FECHA: 08/21



PETICIONARIO:
UTE GUAMAR Y ROPEZ
PUERTO SECO ANTEQUERA 1 FASE

DESIGNACIÓN:
FACTOR LS

ESTUDIO DE PÉRDIDA DE SUELO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA ECUACIÓN UNIVERSAL DE PÉRDIDAS DE SUELO (USLE). COMPARATIVA ENTRE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS TERRENOS DE LA CANTERA "PÁEZ" Y LA SITUACIÓN FUTURA UNA VEZ RESTAURADA. TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA (MÁLAGA).



7

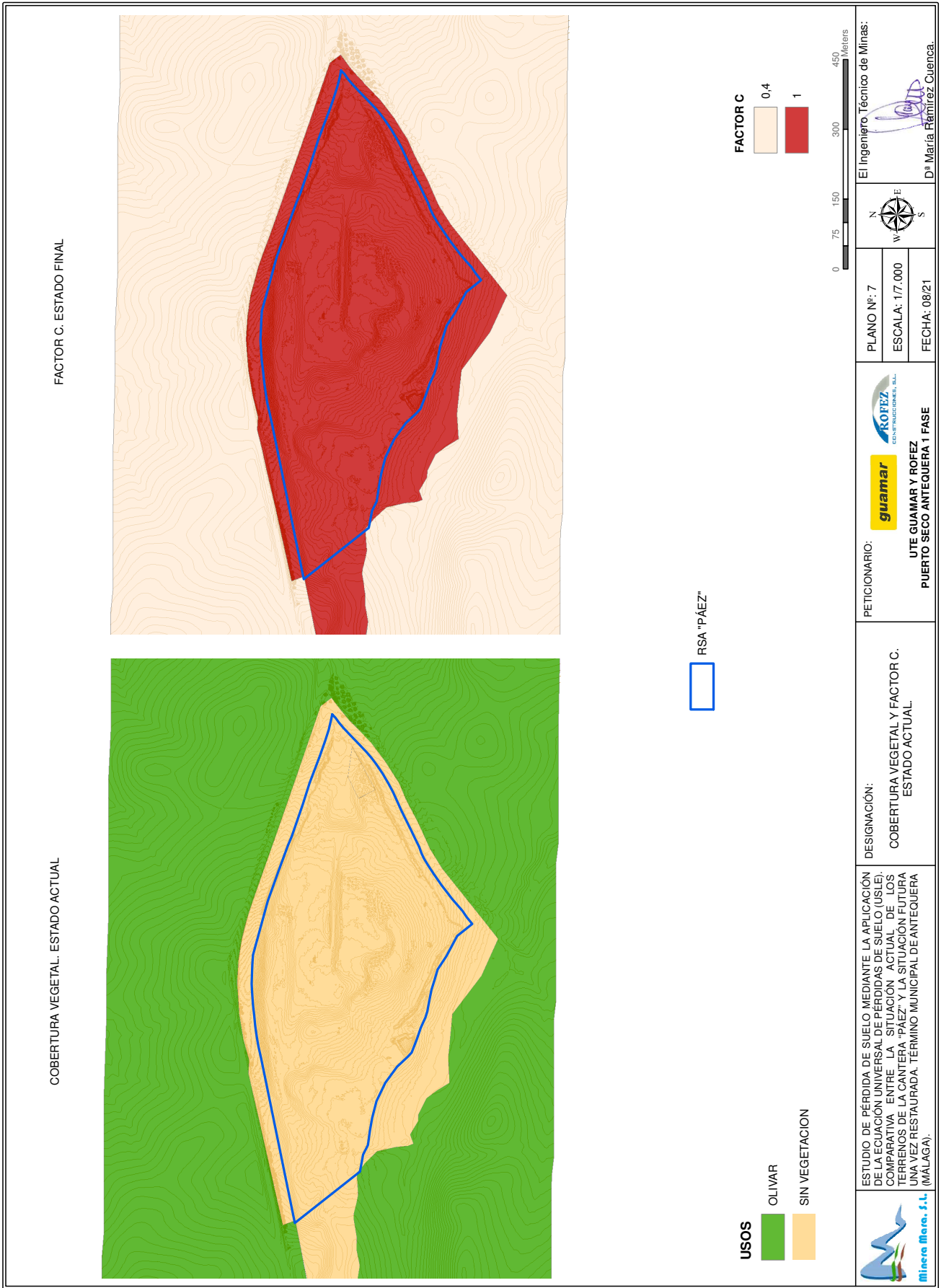
COBERTURA VEGETAL Y FACTOR C (Índice de cobertura vegetal). Actual.

1/7.000



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minera Mara, S.L. Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
952 070725 mineramara@mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 292/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COBERTURA VEGETAL. ESTADO ACTUAL

FACTOR C. ESTADO FINAL

USOS
 OLIVAR
 SIN VEGETACION

FACTOR C
 0,4
 1

RSA "PÁEZ"



El Ingeniero Técnico de Minas:
 D^a María Rámirez Cuenca.

PLANO Nº: 7
 ESCALA: 1:7.000
 FECHA: 08/21

guamar
ROPEZ
 CONSULTORES, S.L.
 UTE GUAMAR Y ROPEZ
 PUERTO SECO ANTEQUERA 1 FASE

DESIGNACIÓN:
 COBERTURA VEGETAL Y FACTOR C.
 ESTADO ACTUAL

ESTUDIO DE PÉRDIDA DE SUELO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA ECUACIÓN UNIVERSAL DE PÉRDIDAS DE SUELO (USLE). COMPARATIVA ENTRE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS TERRENOS DE LA CANTERA PÁEZ Y LA SITUACIÓN FUTURA UNA VEZ RESTAURADA. TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA (MÁLAGA).




8

COBERTURA VEGETAL Y FACTOR C (Índice de cobertura vegetal). Final.

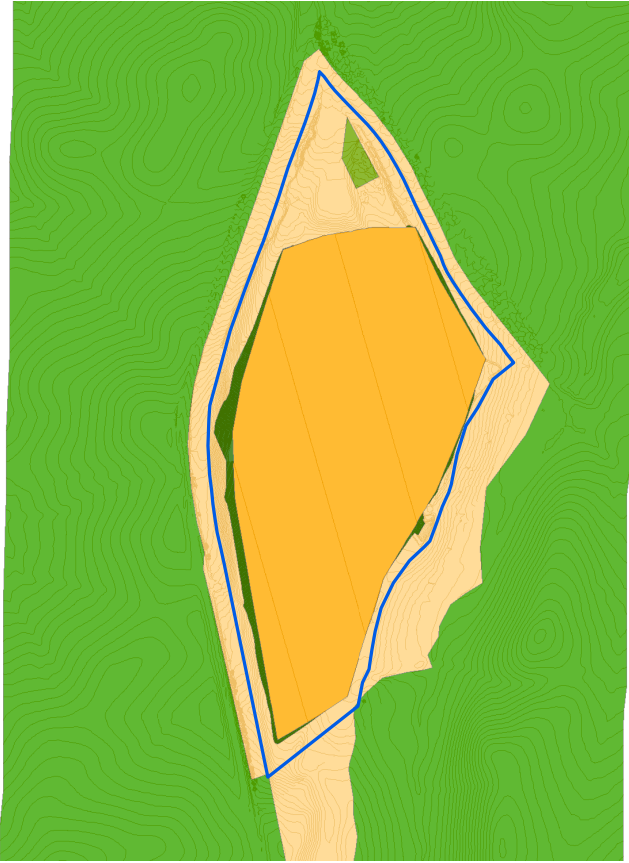
1/7.000



Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minera Mara, S.L. Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
952 070725 mineramara@mineramara.es

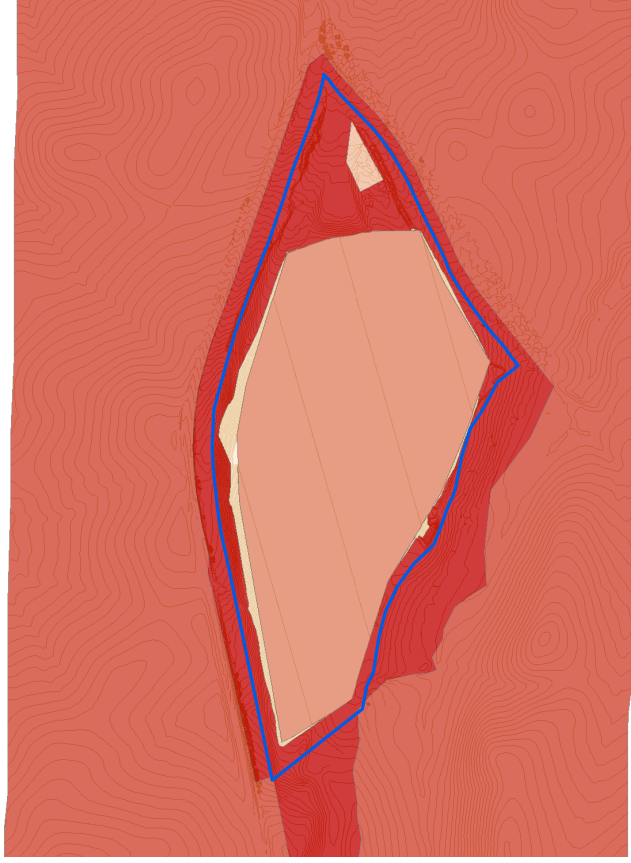
	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 294/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

COBERTURA VEGETAL. ESTADO ACTUAL



- USOS**
- HERBÁCEAS
 - MATORRAL-PASTIZAL
 - MATORRAL-PASTIZAL ARBOLADO
 - OLIVAR
 - SIN VEGETACION

FACTOR C. ESTADO FINAL



- FACTOR C**
- 0,03
 - 0,2
 - 0,25
 - 0,4
 - 1

RSA "PÁEZ"



El Ingeniero Técnico de Minas:
D^a María Rámirez Cuenca.

PLANO Nº: 8
ESCALA: 1:7.000
FECHA: 08/21

guamar
ROPEZ
CONSTRUCCIONES, S.L.

PETICIONARIO:
UTE GUAMAR Y ROPEZ
PUERTO SECO ANTEQUERA 1 FASE

DESIGNACIÓN:
COBERTURA VEGETAL Y FACTOR C.
ESTADO FINAL.

ESTUDIO DE PÉRDIDA DE SUELO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA ECUACIÓN UNIVERSAL DE PÉRDIDAS DE SUELO (USLE). COMPARATIVA ENTRE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS TERRENOS DE LA CANTERA "PÁEZ" Y LA SITUACIÓN FUTURA UNA VEZ RESTAURADA. TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA (MÁLAGA).



9

RESULTADO PÉRDIDA DE SUELO MEDIANTE ECUACIÓN USLE

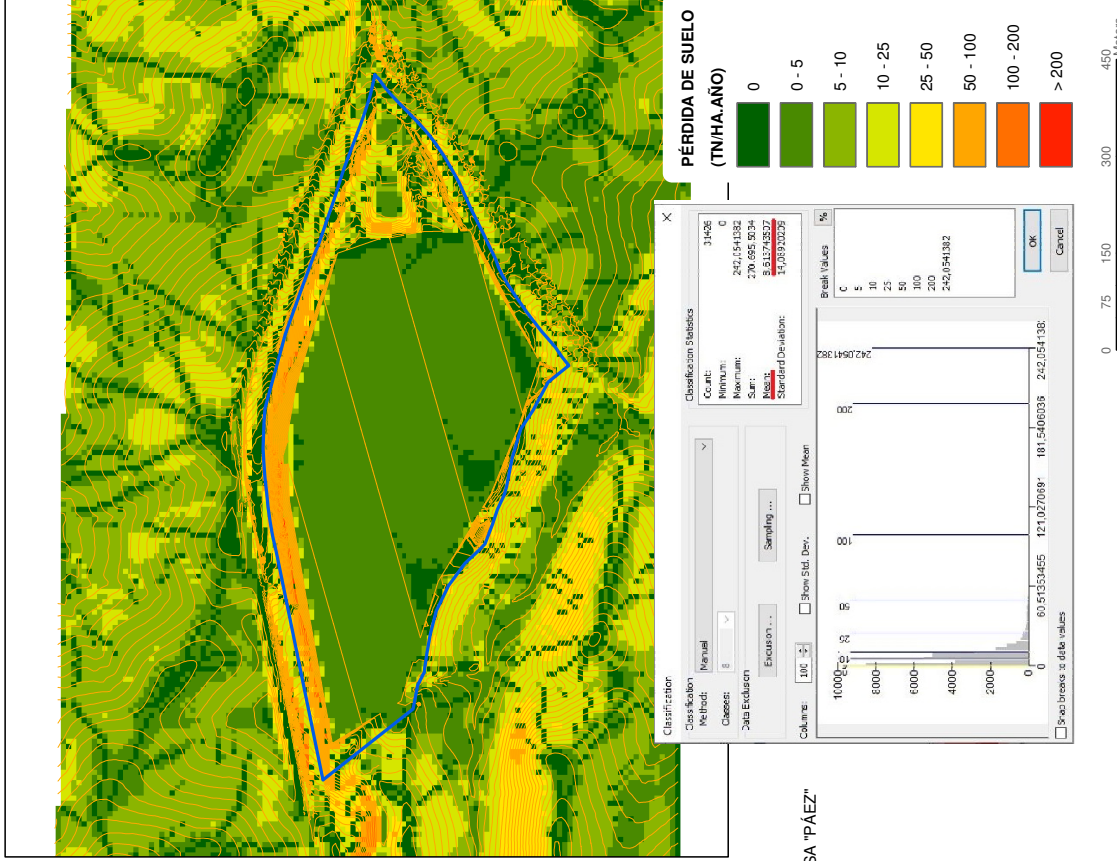
1/7.000



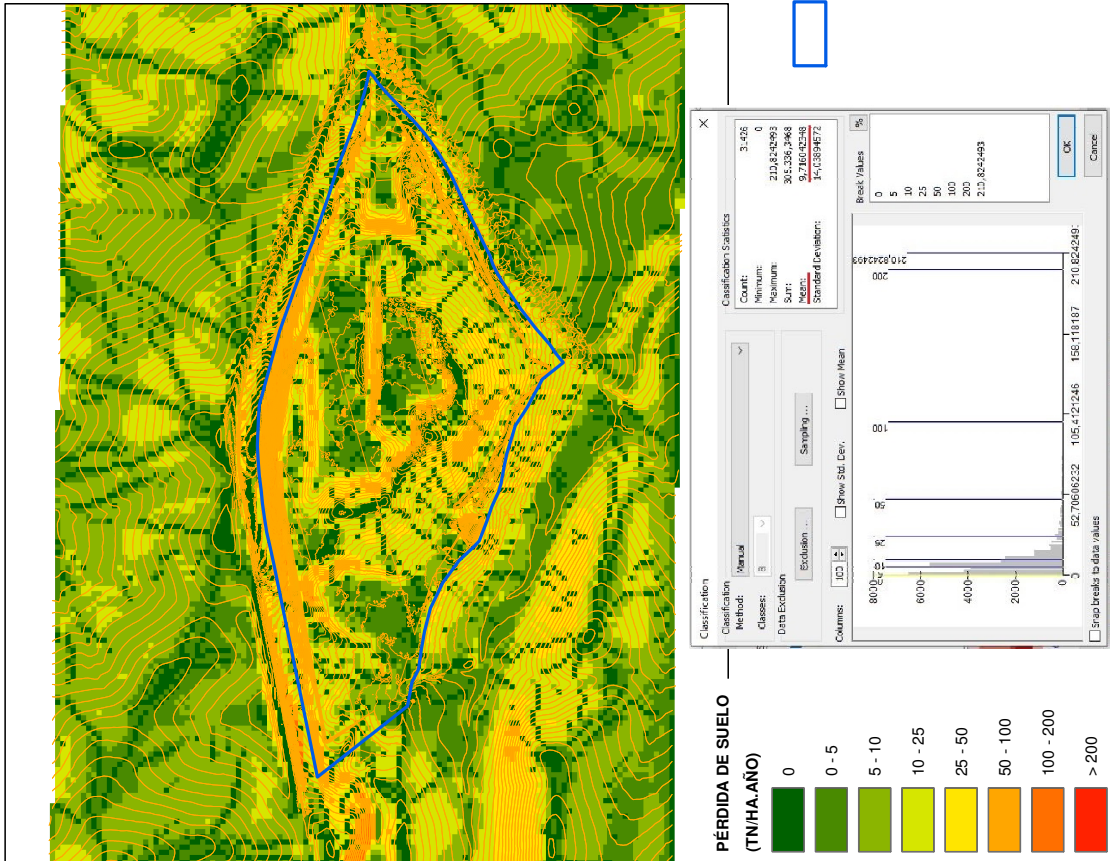
Departamento de Minería y Medio Ambiente.
Minera Mara, S.L. Ingeniero de la Torre Acosta, 1 Portal 3, Entreplanta. C.P.: 29007 MÁLAGA
952 070725 mineramara@mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 296/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

FACTOR C. ESTADO FINAL



COBERTURA VEGETAL. ESTADO ACTUAL



RSA "PAEZ"

guamar **ROPEZ** **CONSTRUCCIONES, S.L.L.**

UTE GUAMAR Y ROPEZ
PUERTO SECO ANTEQUERA 1 FASE

PETICIONARIO: El Ingeniero Técnico de Minas: *(Signature)*
Drª María Rámirez Cuenca.

PLANO Nº: 9
ESCALA: 1:7.000
FECHA: 08/21

DESIGNACIÓN: RESULTADOS ECUACIÓN USLE. PÉRDIDA DE SUELO.

ESTUDIO DE PÉRDIDA DE SUELO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA ECUACIÓN UNIVERSAL DE PÉRDIDAS DE SUELO (USLE). COMPARATIVA ENTRE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS TERRENOS DE LA CANTERA "PAEZ" Y LA SITUACIÓN FUTURA UNA VEZ RESTAURADA. TERMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA (MÁLAGA).

Miñaca Inerc. S.L.

22.- PLANIMETRÍA.

Plano nº	Designación	Escala
1	Situación general de la explotación	1:100.000
2	Vista aérea	1:3.000
3	Topográfico y vista aérea	1:3.000
4	Topográfico	1:3.000
5	Topográfico de detalle estado actual	1:3.000
6	Zonas de la explotación	1:3.000
7	Inicio y dirección del frente de explotación. Accesos.	1:3000
8	Topográfico de detalle estado final (Apto restauración)	1:3.000
9	Desagües y corrección hídrica	1:3.000
10	Modelo de revegetación	1:3000



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 298/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

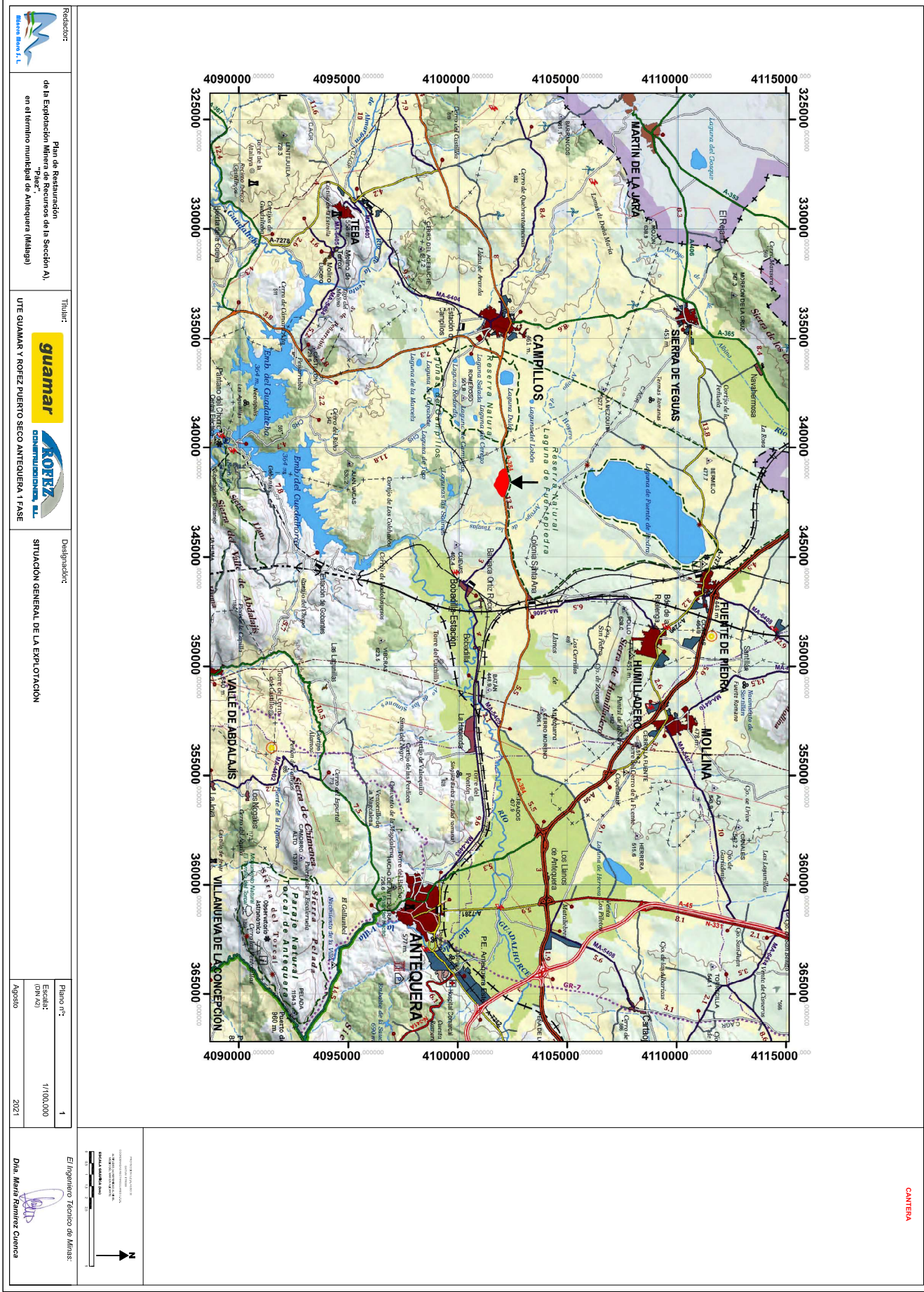
Plano nº 1
Situación general de la explotación
E 1:100.000

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 299/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



CANTERA

El Ingeniero Técnico de Minas:

 Dña. María Ramírez Cervera


Redactor: Minas Suroeste S.L.	Título: guamar COMERCIALIZADORA S.L.	Designación: SITUACION GENERAL DE LA EXPLOTACION	Plano nº: 1
de la Explotación Minera de Recursos de la Sección A), en el término municipal de Antequera (Málaga)	UTE GUAMAR Y ROFEZ PUERTO SECO ANTEQUERA 1 FASE		Escala: 1/100.000
			Agosto 2021

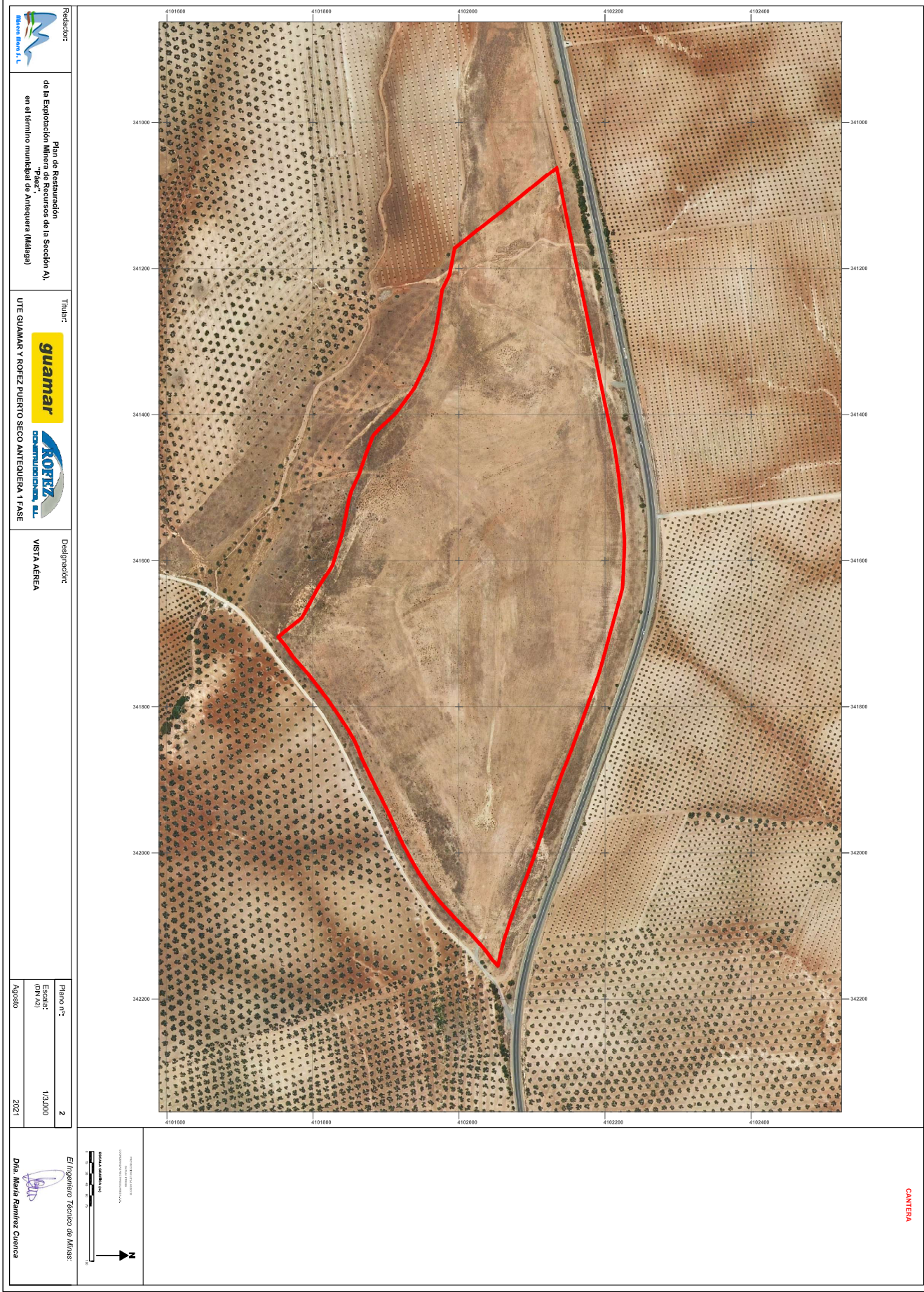
Plano nº 2
Vista aérea
E 1:3.000

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28




Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 301/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			



CANTERA

El Ingeniero Técnico de Minas:

 Dña. María Ramírez Guerra

 Plan de Restauración de la Explotación Minera de Recursos de la Sección A), "fase", en el término municipal de Antequera (Málaga)	Titular:  UTE GUAMAR Y ROFEZ PUERTO SECO ANTEQUERA 1 FASE	Designación: VISTA AEREA	Plano nº: Escala: (DM/CM) Agosto 2021
---	--	-----------------------------	--



Plano nº 3
Topográfico y vista aérea
E 1:3.000

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es


JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 303/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

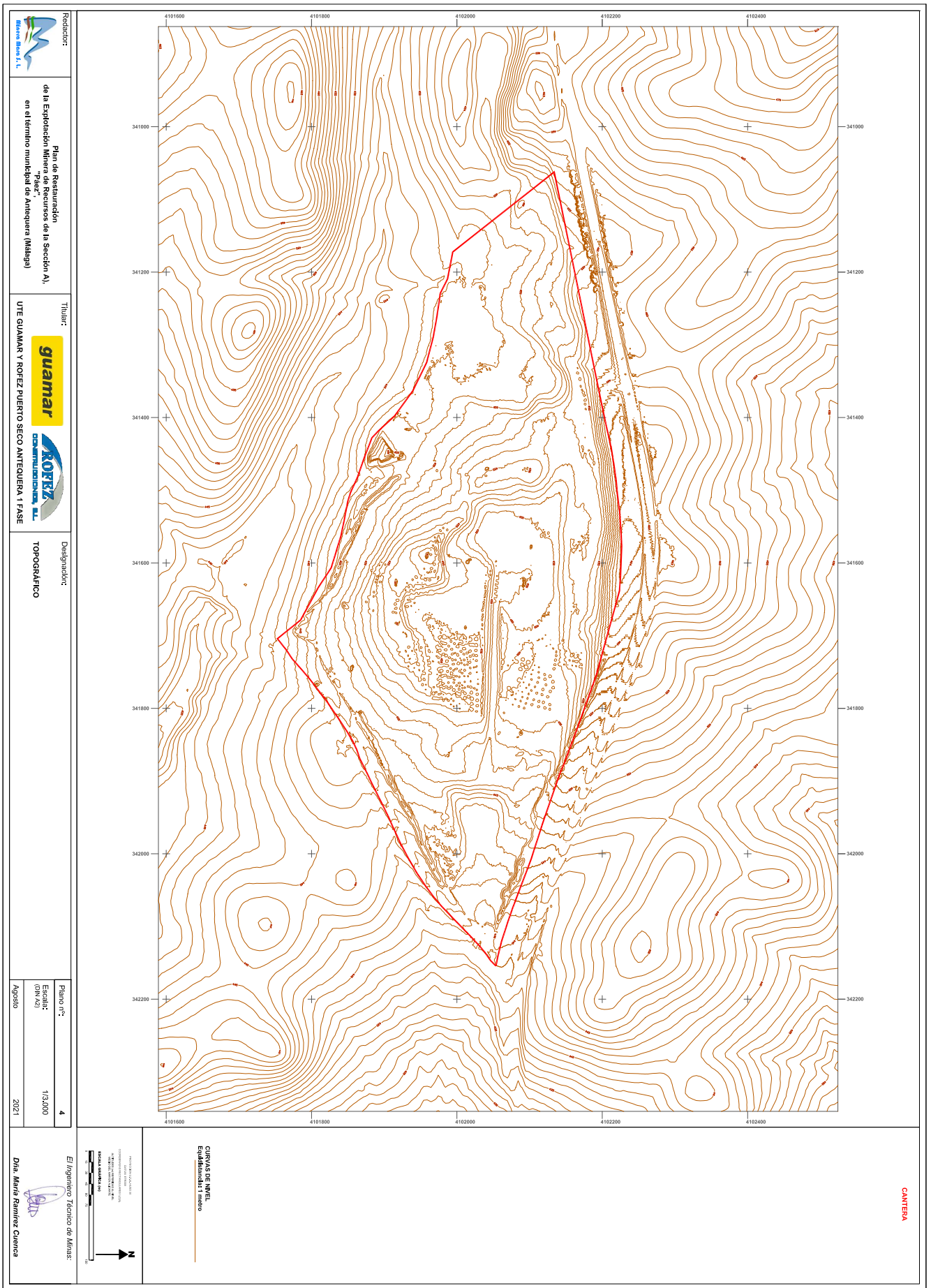
**Plano nº 4
Topográfico
E 1:3.000**

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 305/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			



CANTERA


Redactor: Minas Soria S.L.
Titular: **guamar** **KOFERZ** **CONSTRUCCIONES S.L.**
Designación: TOPOGRÁFICO
Plano nº: 4
Escala: 1/3.000
(DM/20)
Agosto 2021
El Ingeniero Técnico de Minas:
Dña. María Ramírez Cervera

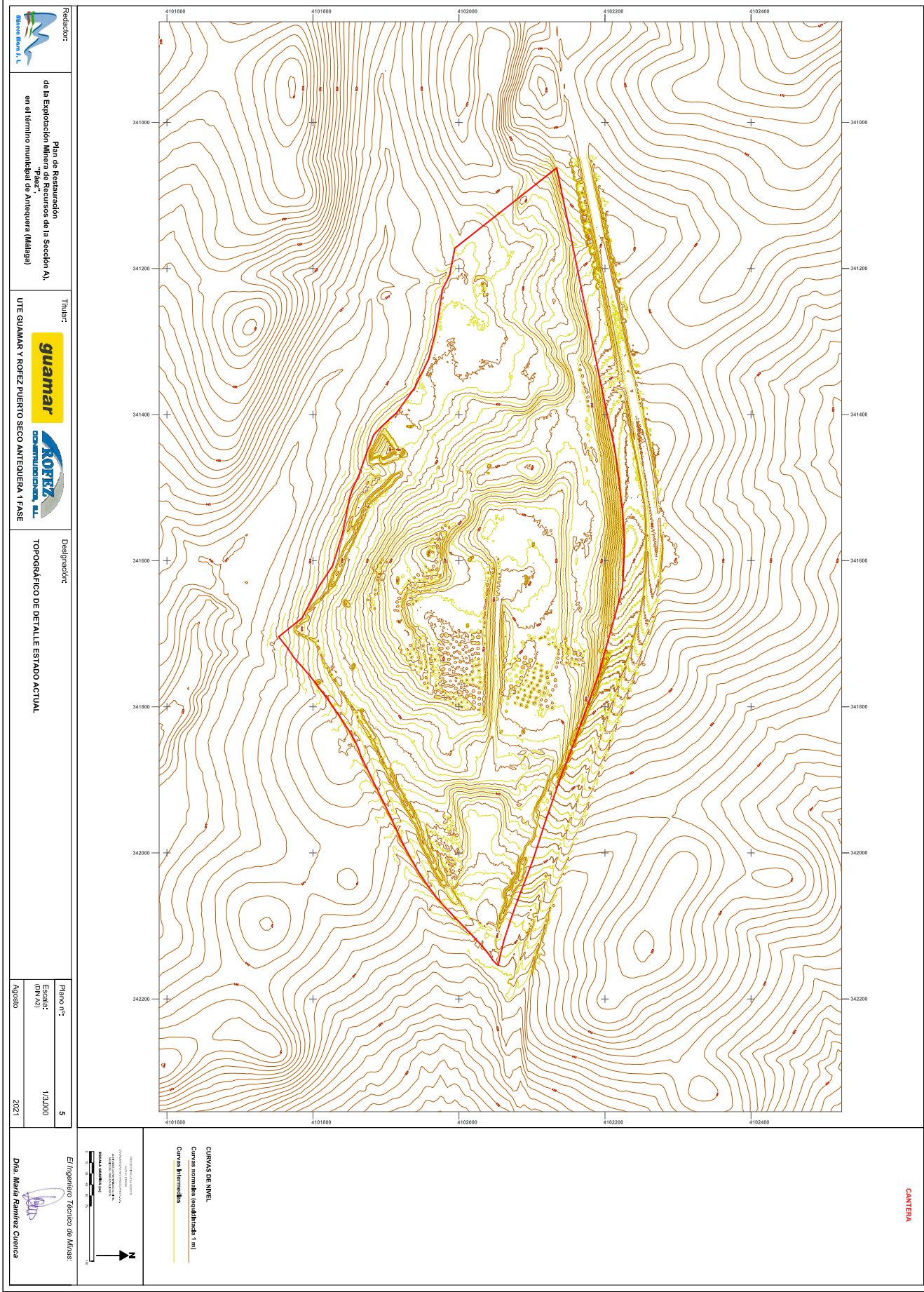
Plano nº 5
Topográfico de detalle estado actual
E 1:3.000

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 307/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			



CANTERA

CURVAS DE NIVEL
 Curvas normales (señaladas 1 m)
 Curvas hileras



El Ingeniero Técnico de Minas:

Dña. María Ramírez Cuevas

Plano nº:	5
Escala:	1/3.000
(DM/CM)	
Agosto	2021

Designación:
TOPOGRÁFICO DE DETALLE ESTADO ACTUAL

Titular:
guamar
KOREZ
 CONSTRUCCIONES S.L.
 UTE GUAMAR Y ROFEZ PUERTO SECO ANTEQUERA 1 FASE

Plan de Restauración de la Explotación Minera de Recursos de la Sección A, "Fase", en el término municipal de Antequera (Málaga)



Reductor:

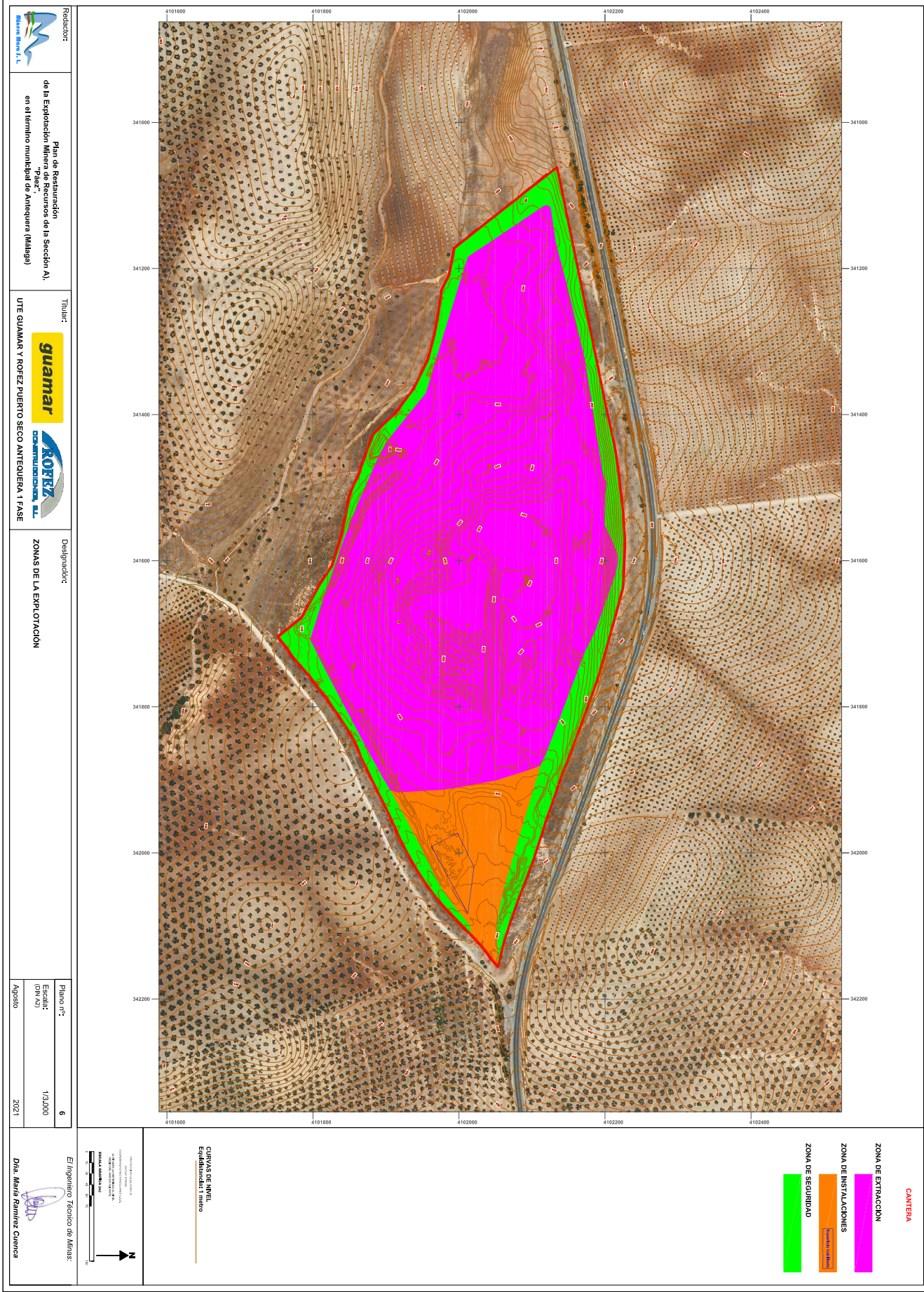
Plano nº 6
Zonas de la explotación
E 1:3.000

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 309/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



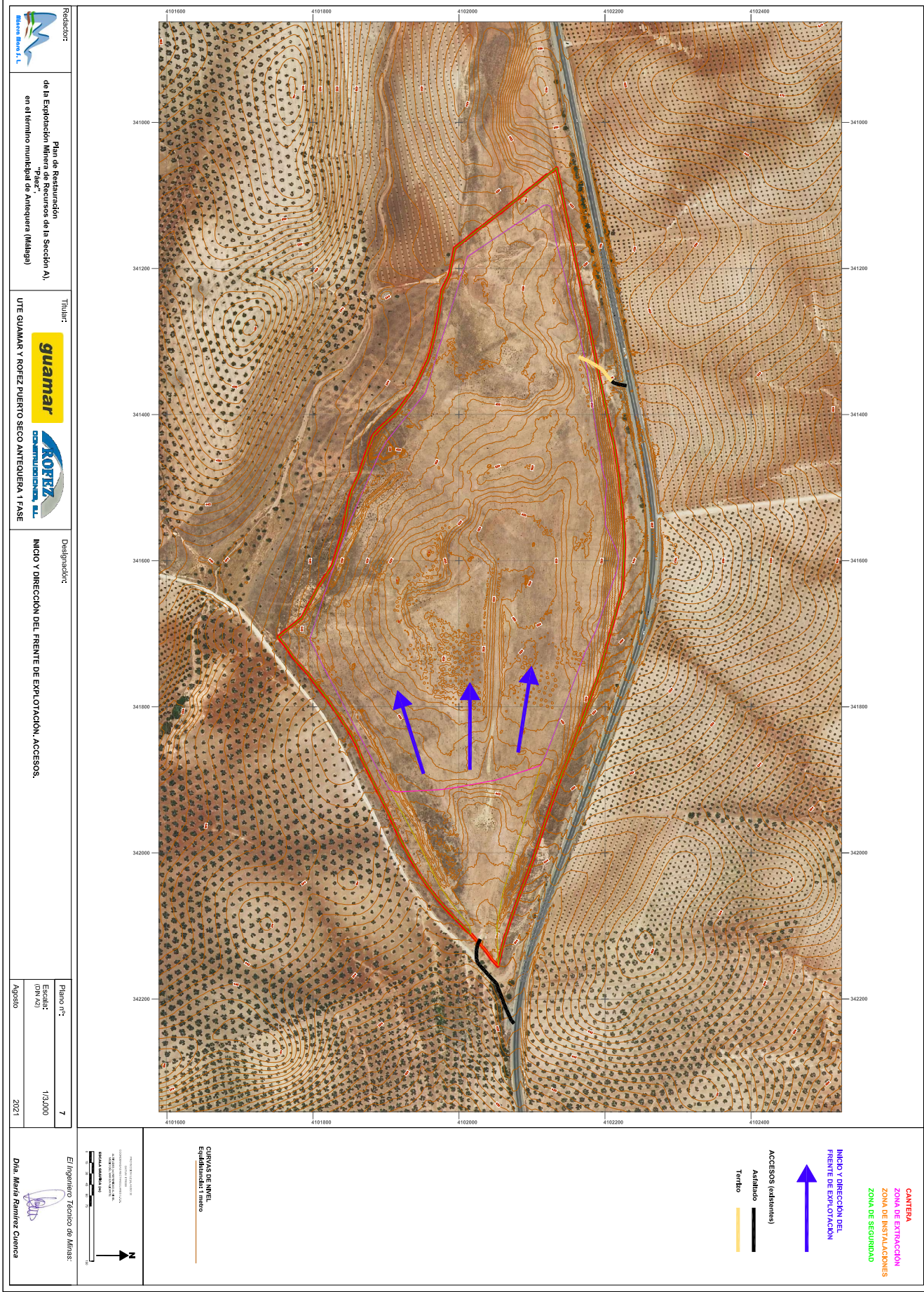
Plano nº 7
Inicio y dirección del frente de explotación.
Accesos.
E 1:3000

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 311/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Redactor: Minas Suroeste S.L.
de la Explotación Minera de Recursos de la Sección A), "fase", en el término municipal de Antequera (Málaga)
Titular: **guamar** **KOFERZ** **CONSTRUCCIONES S.L.**
UTE GUAMAR Y KOFERZ PUERTO SECO ANTEQUERA 1 FASE
Designación: INICIO Y DIRECCIÓN DEL FRENTE DE EXPLOTACIÓN, ACCESOS.
Plano nº: 7
Escala: 1/2.000
(DM/A3)
Agosto 2021
El Ingeniero Técnico de Minas:
Dña. María Ramírez Cuevas



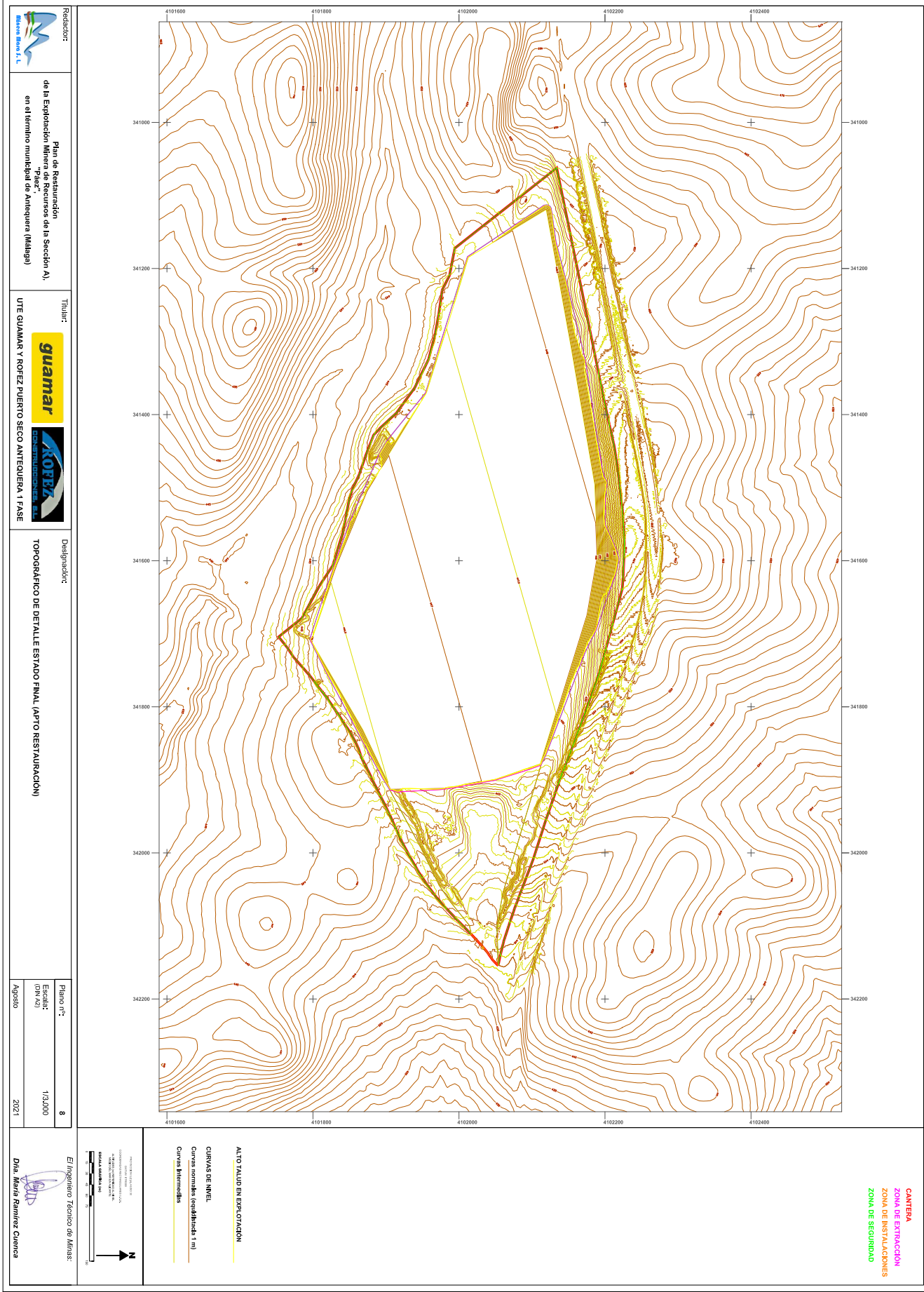
Plano nº 8
Topográfico de detalle estado final
(Apto restauración)
E 1:3.000

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 313/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Redactor:


Plan de Restauración
 de la Explotación Minera de Recursos de la Sección A),
 "Pase",
 en el término municipal de Antequera (Málaga)

Titular:


 UTE GUAMAR Y KOREZ PUERTO SECO ANTEQUERA 1 FASE

Designación:
 TOPOGRÁFICO DE DETALLE ESTADO FINAL (APTO RESTAURACION)

Plano nº:
 Escala:
 (DM/CM)
 Agosto 2021

El Ingeniero Técnico de Minas:

 Dña. María Ramírez Cuevas

PROYECTO DE RESTAURACIÓN
 DE LA EXPLORACIÓN MINERA
 DE LA SECCIÓN A), "PASE",
 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA (MÁLAGA)
 ESCALA: 1:20.000

ALTO TALUD EN EXPLORACIÓN
 CURVAS DE NIVEL
 Curvas normales (señaladas 1 m)
 Curvas bitrasmáticas

PROYECTO DE RESTAURACIÓN
 DE LA EXPLORACIÓN MINERA
 DE LA SECCIÓN A), "PASE",
 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA (MÁLAGA)
 ESCALA: 1:20.000

PROYECTO DE RESTAURACIÓN
 DE LA EXPLORACIÓN MINERA
 DE LA SECCIÓN A), "PASE",
 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA (MÁLAGA)
 ESCALA: 1:20.000

PROYECTO DE RESTAURACIÓN
 DE LA EXPLORACIÓN MINERA
 DE LA SECCIÓN A), "PASE",
 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA (MÁLAGA)
 ESCALA: 1:20.000

PROYECTO DE RESTAURACIÓN
 DE LA EXPLORACIÓN MINERA
 DE LA SECCIÓN A), "PASE",
 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA (MÁLAGA)
 ESCALA: 1:20.000

PROYECTO DE RESTAURACIÓN
 DE LA EXPLORACIÓN MINERA
 DE LA SECCIÓN A), "PASE",
 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA (MÁLAGA)
 ESCALA: 1:20.000


PROYECTO DE RESTAURACIÓN
 DE LA EXPLORACIÓN MINERA
 DE LA SECCIÓN A), "PASE",
 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA (MÁLAGA)
 ESCALA: 1:20.000

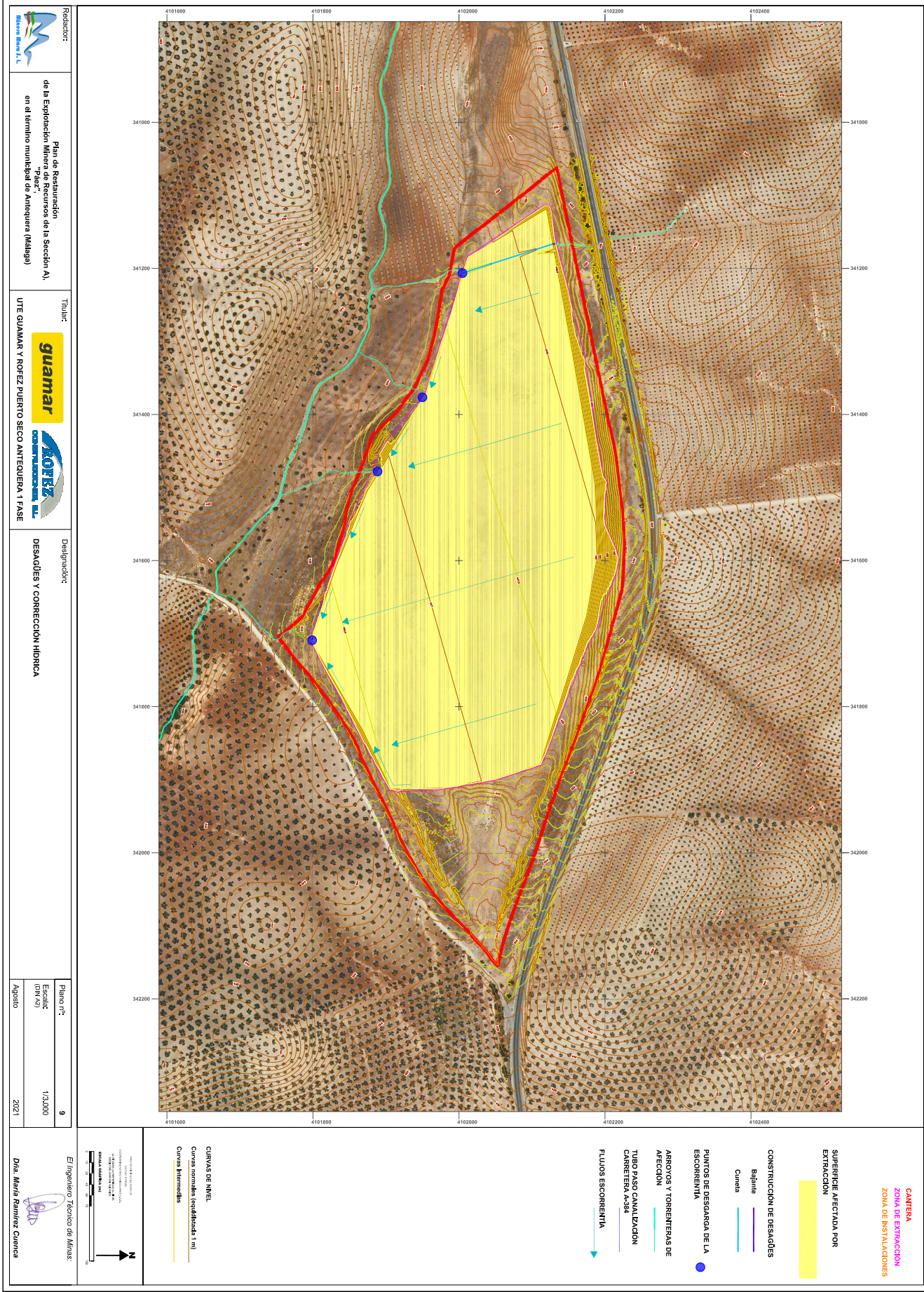
Plano nº 9
Desagües y corrección hídrica
E 1:3.000


Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28





Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 315/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			



Redactor:  Minas Suroeste S.L.


Titular:  **guamar**  **ROFEZ** UTE GUAMAR Y ROFEZ PUERTO SECO ANTEQUERA 1 FASE

Designación: DESAGÜES Y CORRECCIÓN HIDRICA

Plano nº: 9

Escala: 1/2.000 (DM/20)

Agosto 2021

El Ingeniero Técnico de Minas:  Dña. María Ramírez Cuevas




Plano nº 10
Modelo de revegetación
E 1:3000

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 317/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

23.- DOCUMENTACIÓN GRÁFICA.

Doc gráfica nº	Designación
DG1	Vista panorámicas de la explotación (1)
DG2	Vista panorámicas de la explotación (2)
DG3	Vista panorámicas de la explotación (3)



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 319/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

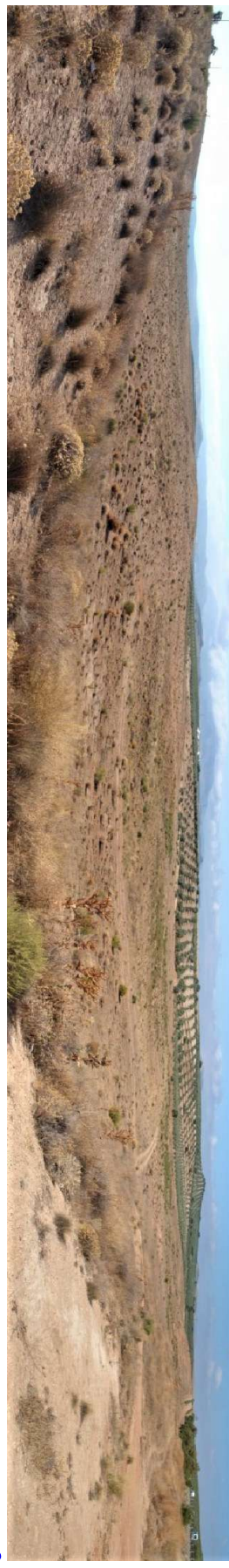
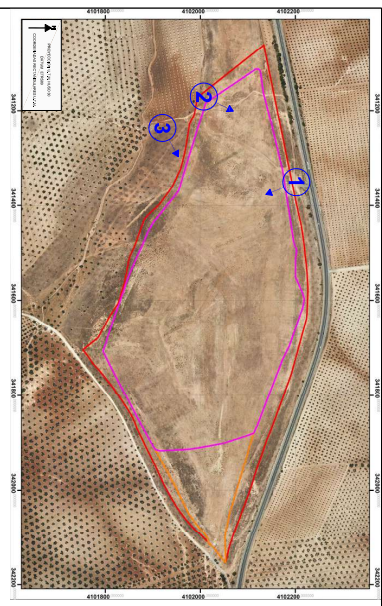
DG1
Vista panorámicas de la explotación (1)





Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 320/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



	Redactor: Plan de Restauración de la Explotación Minera de Recursos de la Sección A), "Pase", en el término municipal de Antequera (Málaga)	Titular:   UTE GUAMAR Y ROFEZ PUERTO SECO ANTEQUERA 1 FASE	Designador: VISTAS PANORAMICAS DE LA EXPLOTACION (I)	CANTERA ZONA DE EXTRACCION ZONA DE INSTALACIONES PANORAMICAS (M)	Documentación gráfica nº: Agosto 2021	DGS1 2021	El Ingeniero Técnico de Minas:  Dña. María Ramírez Cuevas
--	--	---	---	--	--	--------------	--

DG2
Vista panorámicas de la explotación (2)

Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

	JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724	03/09/2021 09:57	PÁGINA 322/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

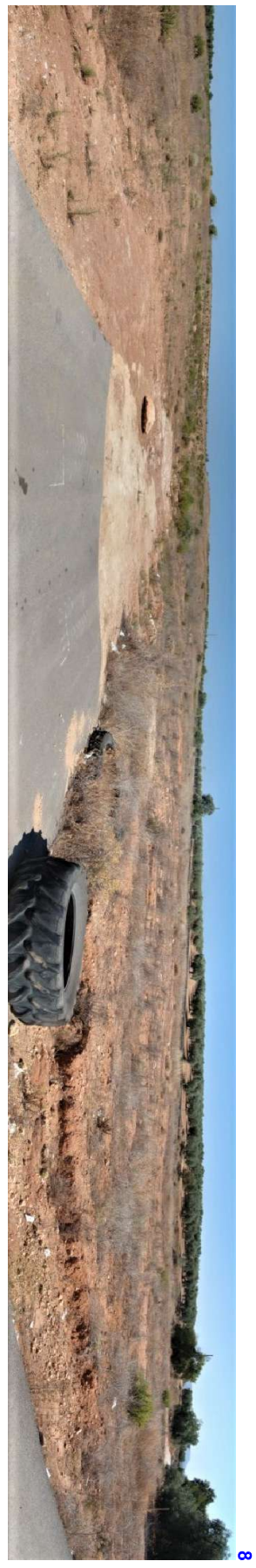
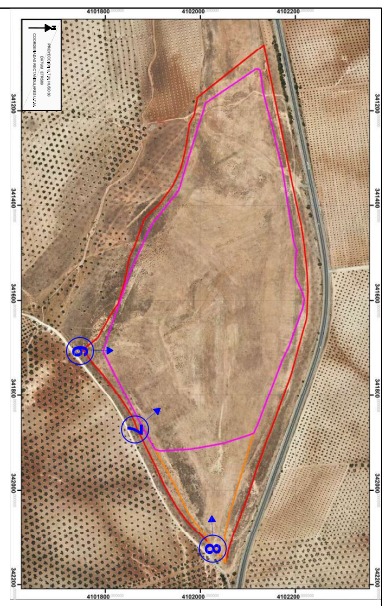
DG3
Vista panorámicas de la explotación (3)





Nº Reg. Entrada: 202199909209120. Fecha/Hora: 03/09/2021 09:57:28



Minera Mara, S.L. c/ Ingeniero de la Torre Acosta, 1, Portal 3 Entreplanta (29007). MÁLAGA.
Tlfno: 952 070725 Web: mineramara.es

JOSE FRANCISCO PEDROSA AGUILAR cert. elec. repr. U05364724		03/09/2021 09:57	PÁGINA 324/325
VERIFICACIÓN	PECLA8A6C6C0AA9A8AB5215195426A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Redactor: 	Titular:  	Designador: VISTAS PANORAMICAS DE LA EXPLOTACION (3)	Documentación gráfica nº: Agosto 2021	DGS 2021	El Ingeniero Técnico de Minas:  Dña. María Ramírez Cuevas
Plan de Restauración de la Explotación Minera de Recursos de la Sección A), "Rae", en el término municipal de Antequera (Málaga)		UTE GUAMAR Y ROFEZ PUERTO SECO ANTEQUERA 1 FASE	CANTERA ZONA DE EXTRACCION ZONA DE INSTALACIONES PANORAMICAS (M)		