



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

**PROYECTO DE EXPLOTACIÓN, TRATAMIENTO Y
RESTAURACIÓN DE UNA CONCESIÓN MINERA DE LA
SECCIÓN C, UBICADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL
DE BAILÉN, Y DE UN SONDEO DE CAPTACIÓN PARA
EL ABASTECIMIENTO DE LA PLANTA DE
TRATAMIENTO Y SERVICIOS AUXILIARES.**

Alumno: Luis Carlos Rodríguez Parrilla

Tutor: Julián Ángel Martínez López
Depto.: Ingeniería mecánica y minera

Septiembre, 2017

ÍNDICE

CAPÍTULO I. MEMORIA

1. ANTECEDENTES.....	8
2. LOCALIZACIÓN.....	8
2.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA.....	8
2.2. NÚCLEOS DE POBLACIÓN.....	9
2.3. CARRETERAS.....	9
2.4. ACCESOS.....	10
2.5. PARCELAS CATASTRALES.....	11
3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO.....	12
3.1.MEDIO ABIÓTICO.....	12
3.1.1. CLIMATOLOGÍA.....	12
3.1.2. TEMPERATURAS.....	13
3.1.3. PRECIPITACIONES.....	15
3.1.4. HIDROGRAFÍA.....	15
3.2.MEDIO BIÓTICO.....	16
3.2.1. VEGETACIÓN ACTUAL.....	16
3.2.2. FAUNA.....	16
3.2.2.1. ESPECIES FAUNÍSTICAS DETECTADAS EN LA ZONA DE ESTUDIO	17
3.3.MEDIO PERCEPTUAL.....	24
3.3.1. DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE.....	24
3.3.2. ANÁLISIS DEL PAISAJE.....	26
3.3.3. CONCLUSIONES	27
3.4.MEDIO SOCIOECONÓMICO Y SOCIOCULTURAL.....	29
3.4.1. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA. VARIABLES SOCIOECONÓMICAS BÁSICAS.....	29
3.5.BIENES PROTEGIDOS.....	35
3.5.1. PATRIMONIO HISTÓRICO.....	35
3.5.2. MONTES PÚBLICOS.....	36
4. GEOLOGÍA.....	36

4.1. INTRODUCCIÓN.....	36
4.2. ESTRATIGRAFÍA Y SEDIMENTOLOGÍA.....	37
4.3. SÍNTESIS DEL CRIADERO.....	40
4.4. MINERALOGÍA Y CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LAS ARCILLAS DE BAILÉN.....	40
4.5. HIDROGEOLOGÍA.....	43
4.5.1. DESCRIPCIÓN DEL ACUÍFERO.....	43
4.5.2. PARÁMETROS HIDRÁULICOS.....	43
4.5.3. FUNCIONAMIENTO DEL ACUÍFERO.....	44
4.5.4. BALANCE HÍDRICO	44
4.5.5. OTROS MATERIALES ACUÍFEROS DE MENOR ENTIDAD.....	44
4.5.6. VULNERABILIDAD DEL ACUÍFERO FRENTE A LA CONTAMINACIÓN.....	45
5. INVESTIGACIÓN REALIZADA.....	46
5.1.MAQUINARIA SONDEO CAPTACIÓN DE AGUA	46
5.1.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS-SEGOQUI 10.....	48
5.2.CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SONDEO PARA CAPTACION DE AGUA	49
5.2.1. CÁLCULO DE LA ALTURA MANOMÉTRICA	50
5.2.2. CÁLCULO DE LA POTENCIA NECESARIA	54
5.2.3. EMPAQUE DE GRAVAS	57
5.2.4. COLUMNA LITOLOGICA SONDEO CAPTACION DE AGUA.....	58
5.2.5. COORDENADAS UTM DEL SONDEO (X, Y, Z, H30, ETRS 89) ...	58
5.3.LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA SONDEOS INVESTIGACION (X, Y, Z, H30, ETRS 89)	58
5.4.COLUMNAS LITOLÓGICAS SONDEOS INVESTIGACIÓN	59
5.5.SONDEOS PARA ESTABILIDAD DE TALUDES	60
5.5.1. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO.....	61
5.6.RESERVAS	68
5.6.1. PRODUCCIONES MENSUALES Y DIARIAS	69
6. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD MINERA Y RESULTADOS OBTENIDOS	
6.1. MÉTODO DE TRABAJO.....	69

6.1.1. OPERACIÓN DE DESMONTE.....	69
6.1.2. OPERACIONES DE ARRANQUE	70
6.13. OPERACIONES DE CARGA	70
6.2. CARACTERÍSTICAS INTRÍNSECAS DEL YACIMIENTO	71
6.3. ESCOMBRERAS	71
6.4. MAQUINARIA	71
6.5. DISEÑO Y EXPLOTACIÓN DE LOS BANCOS DE TRABAJO.....	77
6.5.1. ALTURA DEL BANCO	77
6.5.2. ANCHURA DEL BANCO	77
6.5.3. ANCHO DE BERMA	79
6.5.4. ÁNGULOS DE LOS TALUDES	80
6.5.5. DISEÑO DE PISTAS Y RAMPAS	81
6.5.5.1. ANCHURA DE PISTAS.....	82
6.5.5.2. ANCHURA DE ACCESOS	82
6.5.5.3 RADIO Y SOBREALCHO DE LAS CURVAS	83
6.5.5.4. BOMBEO Y CONVEXIDAD	84
6.5.5.5. VISIBILIDAD EN LAS CURVAS Y CAMBIOS DE RASANTE.....	84
6.5.5.6. CONSERVACIÓN	84
6.5.5.7. CRITERIOS DE SELECTIVIDAD Y RECUPERACIÓN	85
7. PLANTA DE TRATAMIENTO	86
7.1 DIAGRAMA DE FLUJO	86
7.2 MAQUINARIA	92
7.2.1. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS	92
<u>ANEJO I: PLAN DE RESTAURACIÓN</u>	
8. PLAN DE RESTAURACIÓN	102
8.1 OBJETO DEL PLAN	102
8.2 ACONDICIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO	102
8.1.1. VOLUMEN NECESARIO DE TIERRAS	104
8.2. RESTAURACIÓN VEGETAL	109
8.2.1. INTRODUCCIÓN	110
8.2.2. OBJETIVO DE LA RESTAURACIÓN VEGETAL	110

8.2.3. ELECCIÓN DE ESPECIES	110
8.2.4. ZONA DE RESTAURACION	113
8.2.5. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE	113
8.2.6. PREPARACIÓN DEL TERRENO	113
8.2.7. DISEÑO DE LA PLANTACIÓN	114
8.2.8. MÉTODO DE PLANTACIÓN	115
8.2.9. TRATAMIENTOS CULTURALES EN LAS PLANTACIONES	115
8.2.10. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN ESPONTÁNEA	116
8.2.11. REPOSICIÓN DE MARRAS	116
8.2.12. TABLA RESUMEN DE LOS TRABAJOS DE RESTAURACIÓN PROPUESTOS	117

ANEJO II. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	119
9.1. INTRODUCCIÓN	119
9.2. OBJETIVO DEL PVA	119
9.3. PLAN DE CONTENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	120
9.4. PLAN DE CONTENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	124
9.5. PLAN DE CONSERVACIÓN DEL RECURSO SUELO Y RELIEVE	126
9.6. PLAN DE PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS CONTINENTALES, SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	128
9.7. PLAN DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA VEGETACIÓN	131
9.8. PLAN DE PROTECCIÓN, RESTAURACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA	133
9.9. PLAN DE PROTECCIÓN, CONSERVACIÓN Y PUESTA EN VALOR DEL PATRIMONIO CULTURAL	135
9.10. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS	137
<u>CAPITULO II: PLIEGO DE CONDICIONES</u>	140
<u>CAPITULO III: MEDICION Y PRESUPUESTO</u>	168
<u>CAPITULO IV. Bibliografía</u>	176

CAPITULO V: PLANOS.....177

PLANO 1. PLANO DE SITUACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN MINERA OBJETO DE RESTAURACIÓN.

PLANO 2. PLANO TOPOGRÁFICO DE LA EXPLOTACIÓN MINERA OBJETO DE RESTAURACIÓN.

PLANO 3. GEOLOGÍA DE LA ZONA.

PLANO 4. COLUMNA GEOLÓGICA.

PLANO 5. PERFILES SONDEO CAPTACION DE AGUA

PLANO 6. DIAGRAMA DE FLUJO PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA CANTERA.

PLANO 7. PERFIL PLANTA DE TRATAMIENTO.

PLANO 8. VISTA EN PLANTA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA CANTERA.

PLANO 9. PLANTA CON PERFILES. ESTADO ACTUAL.

PLANO 10. PLANTA CON PERFILES. ESTADO EXPLOTADO.

PLANO 11. PLANTA CON PERFILES. ESTADO RESTAURADO.

PLANO 12. PERFIL ESTADO ACTUAL 17-19.

PLANO 13. PERFIL ESTADO ACTUAL 20-22.

PLANO 14. PERFIL ESTADO ACTUAL 23-24.

PLANO 15. PERFIL ESTADO EXPLOTADO 17-19.

PLANO 16. PERFIL ESTADO EXPLOTADO 20-22.

PLANO 17. PERFIL ESTADO EXPLOTADO 23-24.

PLANO 18. PERFIL ESTADO RESTAURADO 17-19.

PLANO 19. PERFIL ESTADO RESTAURADO 20-22.

PLANO 20. PERFIL ESTADO RESTAURADO 23-24

CAPÍTULO 1. MEMORIA

1. ANTECEDENTES

En el presente trabajo fin de grado, vamos a diseñar la explotación y la planta de tratamiento de arcillas, perteneciente a la C.D.E. RETAMOSA F2. Además, incluye el plan de restauración de las canteras “RETAMOSA”, “CANTERA LA UNIÓN” y “C.D.E. LA LOMA”, todas de materiales arcillosos, pertenecientes a la sección C, en el término municipal de Bailén

Se tiene como objetivo de **regularizar la cota de explotación** y la **cota de restauración**, en aplicación del Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras,

La situación administrativa es la siguiente: La concesión minera “Retamosa” está en explotación desde el año 2004. La cantera de la Unión comenzó a explotarse en los años 70. La concesión minera “La Loma” se autoriza en el año 2007 y está puesta en explotación desde el año 2016. Las tres son colindantes con lo que se pretende mantener un único criterio de explotación y restauración.

2. LOCALIZACIÓN

2.1.SITUACIÓN GEOGRÁFICA

La zona objeto de estudio se ubica dentro del Término Municipal de Bailén (Jaén), Figuras 1 y 2, concretamente al sur del municipio de igual nombre, a escasa distancia del mismo, como podemos apreciar en los planos 1 y 2. Además, la zona de estudio se localiza en la Hoja 905 del Mapa Topográfico de Andalucía, a escala 1/10.000.



Figura 1. Situación de Bailén en España.



Figura 2 Situación de Bailén en la provincia de Jaén.

2.2. NÚCLEOS DE POBLACIÓN

La distancia y situación con respecto a núcleos de población aparece en la tabla 1.

Nombre del núcleo de población:	Término municipal:	Distancia estimada respecto a la parcela de explotación	Situación de los núcleos de población con respecto a la explotación:
Bailén	Bailén	860 m	NORTE
Zocueca	Guarromán	3850 m	OESTE

Tabla 1. Distancia de la explotación a los núcleos de población

2.3. CARRETERAS

Cercana a la explotación se encuentran diversas carreteras como la A-4, la A-32 y la N-323, reflejadas en la tabla 2. Se trata de una zona agrícola por lo que existen también numerosos caminos rurales, la mayor parte de ellos con firme de tierra:

Nombre de las vías de comunicación:	Distancia estimada respecto a la parcela de explotación:	Situación de las vías con respecto a la explotación:
A-4	1985 m	NOROESTE
A-32	2250 m	NORESTE
N-323	375 m	NORTE-ESTE

Tabla 2. Carreteras cercanas a la explotación minera.

2.4.ACCESOS

Para acceder a la explotación nos tendremos que dirigir hacia el sur del municipio de Bailén, tomando la carretera N-323 dirección Mengíbar. Una vez en esta carretera, recorreremos 570 m. donde cogemos un desvío a la derecha que nos conduce al camino que da acceso a la explotación minera, como se aprecia en la Figura 3. En las fotografías 1 y 2, se aprecia el acceso a la cantera desde los frentes Este y Oeste.

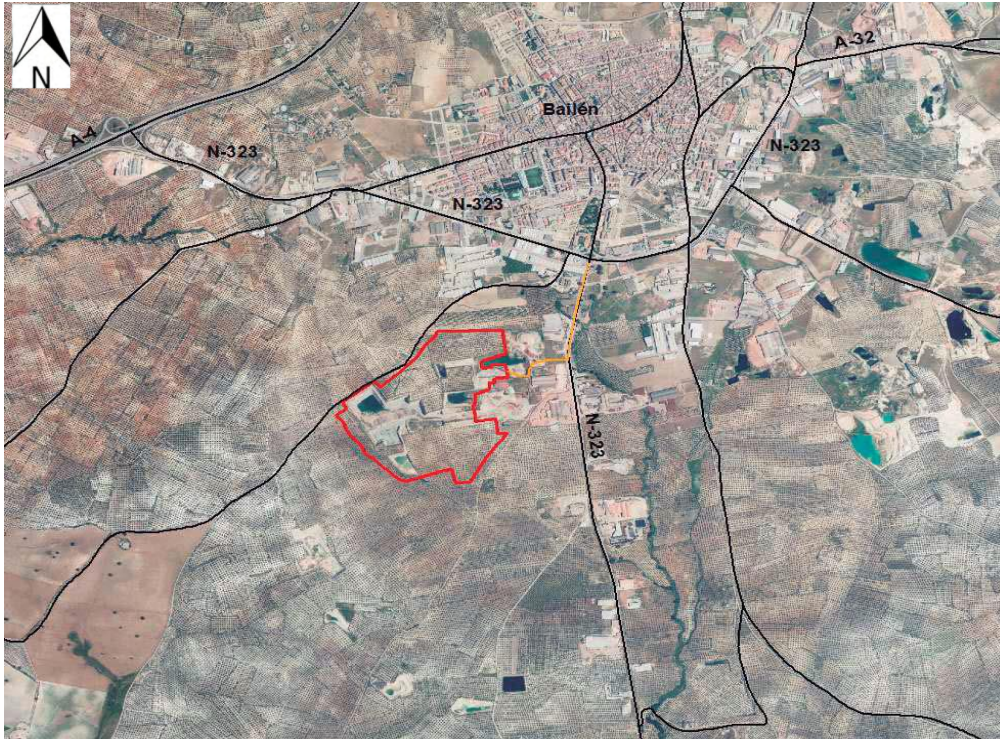


Figura 3. Acceso a la explotación en color naranja.



Fotografía 1. Acceso frente oeste cantera Retamosa



Fotografía 2. Acceso frente este Retamosa

2.5. PARCELAS CATASTRALES.

Siguiendo las referencias catastrales, la superficie de explotación ocupa las siguientes parcelas del Polígono 21 del municipio de Bailén serían las siguientes, reflejadas en la figura4:

- De **manera total:** 70, 76, 77, 78, 59, 57, 56, 58, 40, 33, 39, 65, 41, 42, 46, 47, 45, 44, 43, 42, 41, 30, 51, 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 19.
- De **manera parcial:** 7, 8, 9, 212, 4, 6, 73, 72, 69, 398, 64, 61, 60a, 38, 34, 32, 31, 10, 6, 79, 53, 54 y 48.

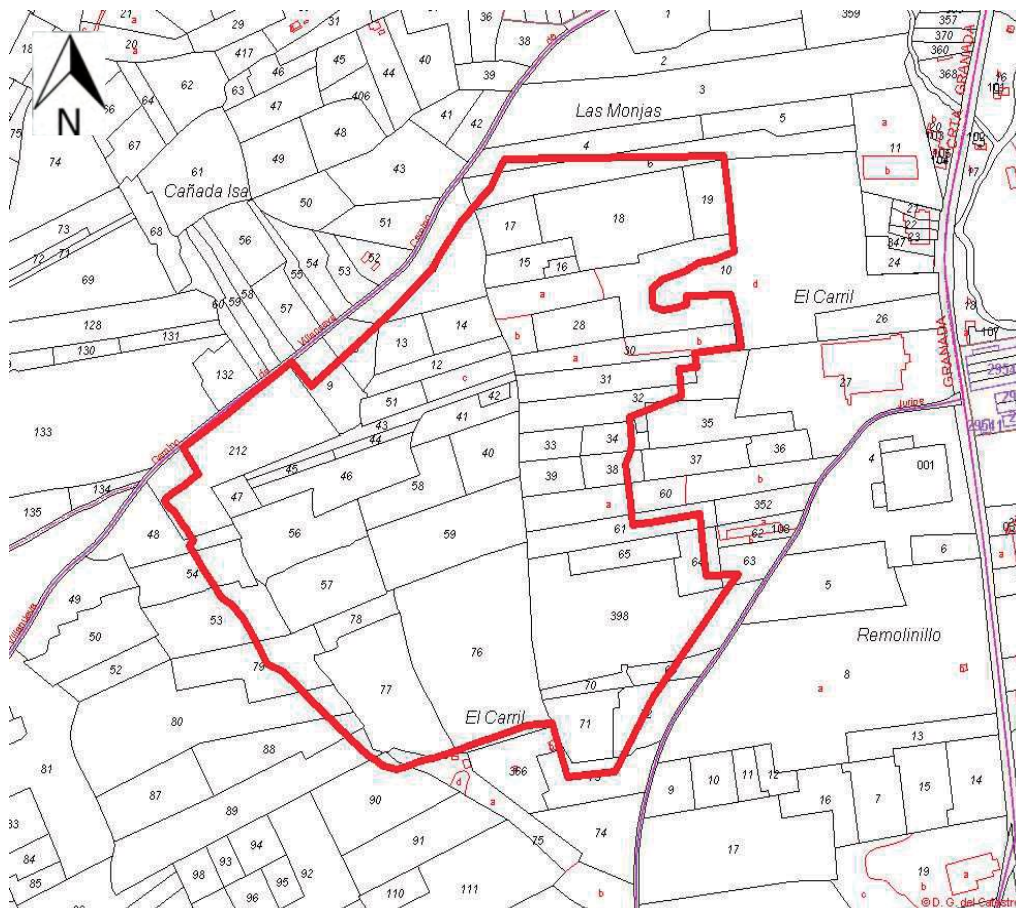


Figura 4. Superficie de las parcelas catastrales

3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

3.1. MEDIO ABIÓTICO

3.1.1. CLIMATOLOGÍA

Para caracterizar el clima de la zona de estudio, nos basamos en datos suministrados por la estación meteorológica de Linares (Jaén), ya que es la más cercana a la zona objeto de la actuación. Los datos de la Estación Agroclimática han sido facilitados por el Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA), dependiente de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

La temperatura media anual es de 17° C., siendo el mes de diciembre el mes más frío con 8,5° C de media y el mes de Julio el más caluroso con 26,3° C de temperatura media.

La precipitación anual media es de 498,0 mm, y la distribución anual de las lluvias presenta un máximo en marzo con 67,2 mm y un mínimo en agosto con 3,4mm.

La evapotranspiración potencial media anual es de 868,2 mm., siendo la más elevada la del mes julio con 166,1 mm., y la mínima la del mes de diciembre con 15,5 mm.

Los vientos más frecuentes en el área son los de dirección de procedencia Sur-Oeste. En la figura 5, podemos observar la página de la junta de Andalucía, con datos de la estación meteorológica de Linares



Figura 5. Estación metereológica de Linares.

3.1.2. TEMPERATURAS

En las figuras 6, 7 y 8, se exponen gráficos de temperaturas máximas, mínimas y medias del periodo recogido entre el 24/08/2000 al 30/09/2015 en la Estación meteorológica de Linares.

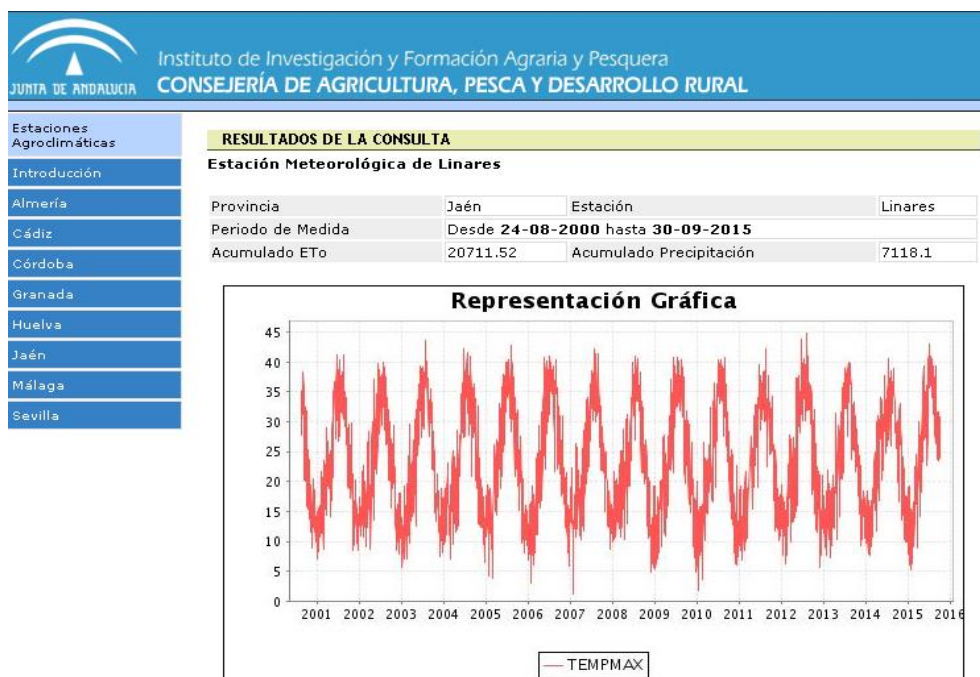


Figura 6. Temperaturas máximas registradas

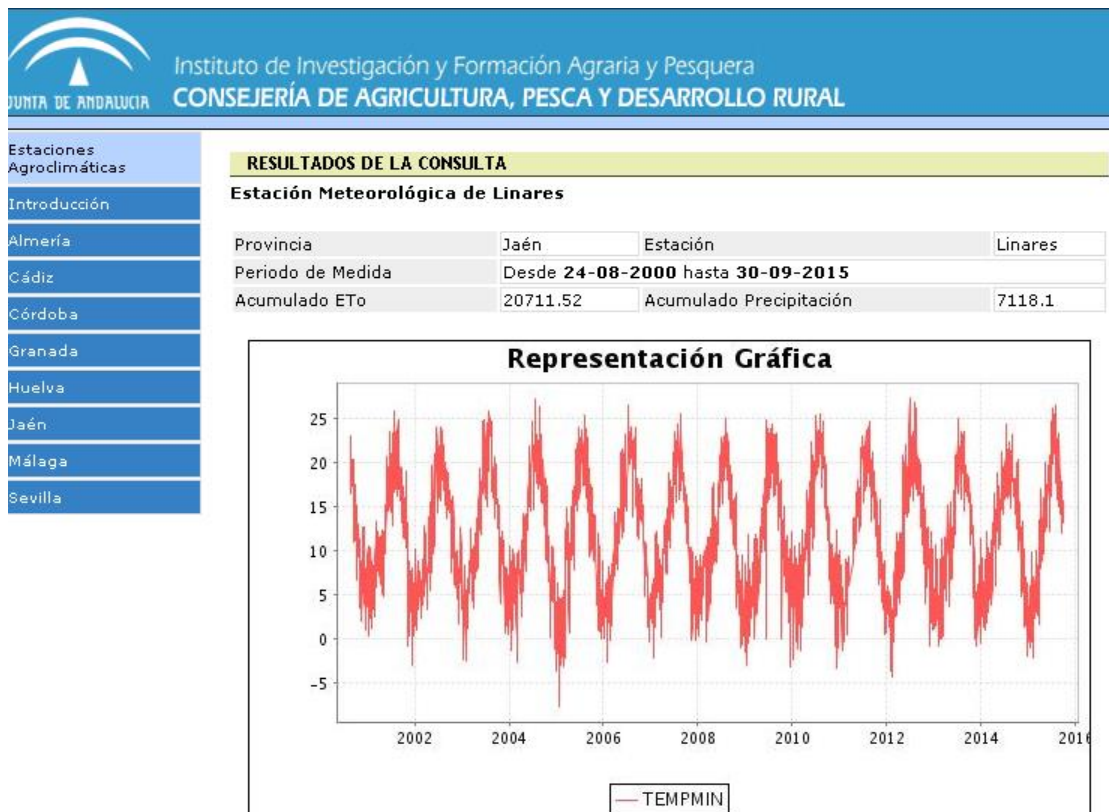


Figura 7. Temperaturas mínimas registradas



Figura 8. Temperaturas medias registradas

3.1.3. PRECIPITACIONES



Figura 9. Precipitaciones desde el año 2000 hasta 2015

3.1.4. HIDROGRAFÍA

Consultado el Sistema Cartográfico de Andalucía 2009 “Datos Espaciales de Andalucía para Escalas Intermedias” (DEA100), se observan, en la figura 10, los distintos ríos y arroyos que discurren por la zona.

Al oeste de la explotación minera se encuentra el Arroyo del Matadero apenas a unos escasos 500 metros. En la zona suroeste de la cantera se encuentra un arroyo de carácter muy estacional, como se puede apreciar en la fotografía aérea 3.



Fotografía 3. Zona a restaurar junto con los arroyos más cercanos

3.2.MEDIO BIÓTICO

3.2.1. VEGETACIÓN ACTUAL

No existe vegetación natural en la cantera salvo las zonas que aún permanecen sin explotar donde aparecen olivos con vegetación herbácea. Se ha producido la colonización de algunos taludes la cantera por parte de algunas especies herbáceas.

3.2.2. FAUNA

Junto al listado de las especies de fauna vertebrada detectada, aparece el grado de amenaza y protección reflejado en el Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía, incluyendo la calificación que tienen las especies en su distribución mundial, de acuerdo con la última evaluación (año 2000) dada a conocer por la UICN.

Categorías de Amenaza de UICN 2000:

- Extinto: **EX / RE**
- Extinto en estado silvestre: **EW**
- En peligro crítico: **CR**
- En peligro: **EN**
- Vulnerable: **VU**
- Riesgo menor: **LR**
 - Casi amenazada (nt): no pueden ser calificados como amenazados, pero se aproximan a la categoría de vulnerable.
 - Preocupación menor (lc): incluye las especies popularmente conocidas como “no amenazadas: **NA**”.
- Datos insuficientes: **DD**
- No evaluado: **NE**
- No incluido en el Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía: **NI**

Además de estas clasificaciones, en las siguientes tablas aparece la calificación de las especies animales presentes según 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 según el 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 su hábitat.

3.2.2.1.ESPECIES FAUNÍSTICAS DETECTADAS EN LA ZONA DE ESTUDIO:

HERPETOFAUNA						
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	Andalucía	España	Mundo	RD 139/2011 (Estatal)	Decreto 23/2012 (Andalucía)
Fam. Gekkonidae.						
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	NI	NI	NI	Protección Especial	Protección Especial

HERPETOFAUNA						
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	Andalucía	España	Mundo	RD 139/2011 (Estatal)	Decreto 23/2012 (Andalucía)
Fam. Lacertidae.						
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado	NI	NI	NI	Protección Especial	Protección Especial
<i>Psamodromus algirus</i>	Lagartija colilarga	NI	NI	NI	Protección Especial	Protección Especial
<i>Podarcis vaucheri</i>	Lagartija andaluza	NI	NI	NI	Protección Especial	Protección Especial
Fam. Colubridae.						
<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	Culebra de herradura	NI	NI	NI	Protección Especial	Protección Especial
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera	NI	NI	NI	Protección Especial	Protección Especial
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda	NI	NI	NI	No incluido	No incluido
TOTAL ESPECIES DETECTADAS: 7						

Tabla 3. Herpetofauna. Fuente CONTESUR

AVIFAUNA						
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	Andalucía	España	Mundo	RD 139/2011 (estatal)	RD 23/2012 (andaluz)
Fam. Anatidae.						
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade real	NI	NI	NI	No incluido	No incluido
Fam. Accipitridae.						
<i>Buteo buteo</i>	Ratonero común	NI	NI	NI	Protección Especial	Protección Especial
Fam. Falconidae.						
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo común	NI	NI	NI	Protección Especial	Protección Especial
Fam. Phasianidae.						
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	NI	NI	NI	No incluido	No incluido
Fam. Rallidae.						
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta	NI	NI	NI	No incluido	No incluido
<i>Fulica atra</i>	Focha común	NI	NI	NI	No incluido	No incluido
Fam. Burhinidae.						
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván común	VU	K	NA	Protección Especial	Protección Especial
Fam. Columbidae.						

AVIFAUNA						
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	Andalucía	España	Mundo	RD 139/2011 (estatal)	RD 23/2012 (andaluz)
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	NI	NI	NI	No incluido	No incluido
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	EN	I	NA	No incluido	No incluido
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	NI	NI	NI	No incluido	No incluido
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola común	VU	V	NA	No incluido	No incluido
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	NI	NI	NI	No incluido	No incluido
Fam. Strigidae.						
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común	NI	NI	NI	Protección Especial	Protección Especial
Fam. Alaudidae.						
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	NI	NI	NI	Protección Especial	Protección Especial
Fam. Motacillidae.						
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	NI	NI	NI	Protección Especial	Protección Especial
Fam. Turdidae.						
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo	NI	NI	NI	Protección Especial	Protección Especial

AVIFAUNA						
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	Andalucía	España	Mundo	RD 139/2011 (estatal)	RD 23/2012 (andaluz)
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	NI	NI	NI	Protección Especial	Protección Especial
<i>Saxicola tortuata</i>	Tarabilla común	NI	NI	NI	Protección Especial	Protección Especial
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	NI	NI	NI	No incluido	No incluido
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común	NI	NI	NI	No incluido	No incluido
Fam. Sylvidae.						
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	NI	NI	NI	Protección Especial	Protección Especial
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	NI	NI	NI	Protección Especial	Protección Especial
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	NI	NI	NI	Protección Especial	Protección Especial
Fam. Muscicapidae.						
<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris	NI	NI	NI	Protección Especial	Protección Especial
Fam. Paridae.						
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	NI	NI	NI	Protección Especial	Protección Especial

AVIFAUNA						
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	Andalucía	España	Mundo	RD 139/2011 (estatal)	RD 23/2012 (andaluz)
<i>Parus major</i>	Carbonero común	NI	NI	NI	Protección Especial	Protección Especial
Fam. Corvidae.						
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla	NI	NI	NI	No incluido	No incluido
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	DD	NA	NA	No incluido	No incluido
Fam. Sturnidae.						
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	NI	NI	NI	No incluido	No incluido
Fam. Laniidae.						
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	NI	NI	NI	Protección Especial	Protección Especial
Fam. Passeridae.						
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	NI	NI	NI	No incluido	No incluido
Fam. Fringillidae.						
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	NI	NI	NI	No incluido	No incluido
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	NI	NI	NI	No incluido	No incluido

AVIFAUNA						
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	Andalucía	España	Mundo	RD 139/2011 (estatal)	RD 23/2012 (andaluz)
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	NI	NI	NI	No incluido	No incluido
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común	NI	NI	NI	No incluido	No incluido
Fam. Emberizidae.						
<i>Miliaria calandra</i>	Triguero	NI	NI	NI	No incluido	No incluido
TOTAL ESPECIES DETECTADAS: 36						

Tabla 4. Avifauna. Fuente CONTESUR

MAMMALIFAUNA						
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	Andalucía	España	Mundo	RD 139/2011 (estatal)	RD 23/2012 (andaluz)
Fam. Erinaceidae.						
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo europeo	NI	NI	NI	No incluido	No incluido
Fam. Canidae.						
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro	NI	NI	NI	No incluido	No incluido
Fam. Mustelidae.						
<i>Martes foina</i>	Garduña	NI	NI	NI	No incluido	No incluido
Fam. Muridae.						

MAMMALIFAUNA						
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	Andalucía	España	Mundo	RD 139/2011 (estatal)	RD 23/2012 (andaluz)
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	NI	NI	NI	No incluido	No incluido
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda o común	NI	NI	NI	No incluido	No incluido
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo	NI	NI	NI	No incluido	No incluido
Fam. Leporidae.						
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	NI	NI	NI	No incluido	No incluido
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	NI	NI	NI	No incluido	No incluido
TOTAL ESPECIES DETECTADAS: 8						

Tabla 5. Mammalifauna. Fuente CONTESUR

ESPECIES EXÓTICAS DETECTADAS: 0

3.3.MEDIO PERCEPTUAL

3.3.1. DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE

El paisaje incluye aspectos físicos, pero también los humanos y las mutuas incidencias de los unos en los otros. Su percepción no será completa si no abarca el componente de la acción humana que lo ha conformado, lenta y sostenidamente durante siglos quizá, o en irrupción violenta otras veces.

La influencia paisajística originada por la presencia de una explotación minera dependerá del criterio del observador. Por tanto, el grado de aceptación por parte de la población es variable.

En el ámbito de la conservación de la naturaleza, paisaje se identifica con paisaje natural, aunque en su estricta acepción apenas exista. De aquí su consideración como recurso natural, que además es no renovable, y la importancia que hoy se concede a su preservación. En este orden de naturalidad pueden distinguirse:

- Espacios donde no se ha producido actuación humana.
- Espacios seminaturales, donde el paso del tiempo ha decantado la intervención del hombre (es el caso de muchos de los paisajes agrarios).
- Espacios donde las alteraciones del medio natural son de orden específico, no genérico: se han cambiado los componentes, pero no el género de uso.
- Espacios modificados físicamente por grandes obras como embalses y carreteras.
- Espacios artificiales naturalizados (zonas verdes urbanas, periurbanas, etc.).

En la actualidad, el paisaje afectado por la explotación se puede definir como un espacio seminatural puesto que la zona afectada, aunque se realizan extracciones mineras desde hace mucho tiempo, que han dado lugar a la desaparición de la vegetación natural originaria de la zona, en gran parte de olivar, siguen proliferando especies de carácter herbáceo que tienden a ocupar los taludes de la explotación. Además, la presencia de algunas lagunas en la explotación (resultado de las precipitaciones y el suelo arcilloso) ha dado lugar a la aparición de ciertas especies ripícolas que dan un carácter más natural a ciertas zonas de la explotación a pesar del intenso manejo de las obras de explotación que se realizan y que modifican el paisaje.

En el presente Proyecto fin de carrera se analizan las afecciones paisajísticas debidas a los impactos derivados de la explotación minera, estableciéndose medidas correctoras y de mejora del hábitat que posibiliten la restauración topográfica y ambiental tanto del espacio afectado como de su entorno.

Componentes del paisaje:

1. Agua y suelo: forma del terreno, topografía, pendientes, afloramientos rocosos, superficies de suelo, cursos de agua, etc.

2. Vegetación: árboles, arbustos y cubierta vegetal, percibidos como elementos individuales tridimensionales, como conjuntos homogéneos o en contraste con el suelo.
3. Actuaciones humanas: distintos usos del suelo y estructuras y construcciones diversas de carácter puntual, lineal o superficial.

Elementos visuales básicos:

La variación de uno o más elementos visuales produce un contraste visual en el paisaje. Si este contraste llega a ser significativo se establece una dominancia visual que concentrará la atención del observador.

- Forma: es el volumen o figura de un objeto que aparece unificado. Se consideran diversos aspectos como son las características geométricas, la complejidad y la orientación.
- Línea: es el camino real o imaginario que sigue la visual cuando se perciben bruscas diferencias en forma, color o textura, o cuando los objetos están alineados en una secuencia unidimensional.
- Color: los colores claros, cálidos y brillantes tienden a dominar sobre los oscuros, fríos y mates.
- Textura: relación entre luz y sombra por variaciones en la superficie del objeto.
- Escala: proporción relativa de tamaño entre un objeto y el entorno que le rodea.
- Espacio o escena: disposición tridimensional de los objetos o espacios libres.

Sobre todos estos factores influye de forma considerable la distancia, los fenómenos atmosféricos, la iluminación y la hora del día.

3.3.2. ANÁLISIS DEL PAISAJE

Los componentes del paisaje, suelo, vegetación y actuaciones humanas, sufren modificaciones de carácter puntual. Se producen inevitablemente variaciones en cuanto a la topografía que origina una alteración fundamentalmente en la forma. La vegetación sufre igualmente una alteración, a causa de las labores de desbroce, modificando esencialmente textura y color.

Existirá una modificación en cada uno de los elementos visuales básicos. Habrá variación en cuanto a la forma, la línea, el color, la textura, la escala y la escena. Por tanto, se producirá un contraste significativo que establecerá una dominancia visual, concentrando de forma directamente proporcional la atención del observador en la explotación minera cuanto más cerca se sitúe de esta.

Tras la explotación del recurso se llevarán a cabo las labores de restauración contempladas en el presente documento, eliminándose todas las estructuras derivadas de la explotación y a su posterior acondicionamiento edafológico se procederá a la implantación de cultivo agrícola, en este caso olivar, y de especies forestales cuando proceda.

3.3.3. CONCLUSIONES

Durante la fase de explotación la afección paisajística podría ser alta, aunque tras la restauración conjunta de las tres explotaciones mineras se estima un impacto visual mucho menor que si las explotaciones se restaurasen por separado.

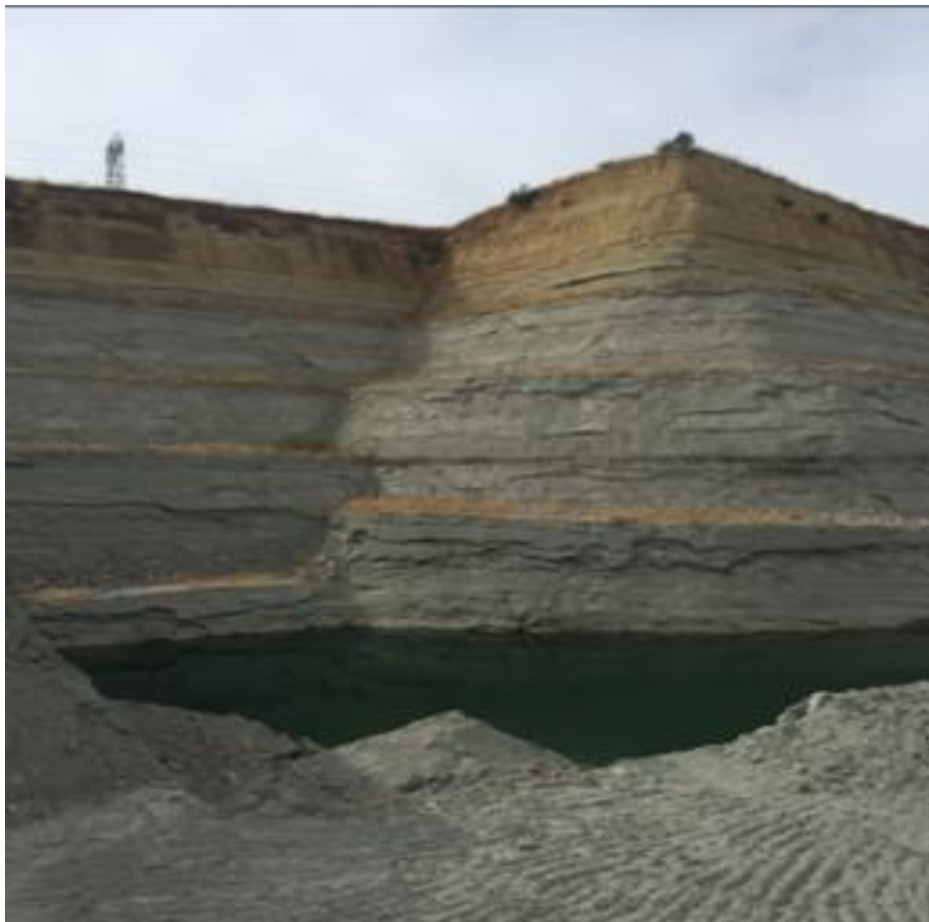
La población más cercana a la explotación es la de Bailén, pudiéndose observar la cantera desde caminos agrícolas cercanos a dicha localidad.

Para minimizar el impacto paisajístico se hace fundamental la restauración de las zonas explotadas y su entorno, al objeto de minimizar el impacto paisajístico que se ha generado.

En las siguientes fotografías 4, 5 y 6. Se pueden apreciar imágenes de algunas de las zonas extraídas. Al ser el recurso un material impermeable como la arcilla, se han creado lagunas en los huecos creados, algunas de las cuales con el paso de tiempo se han regenerado de forma natural creando nuevos hábitats.



Fotografía 4. Detalle de talud final donde se aprecian las margas grises.



Fotografía 5. Detalle de talud final de un freno, donde se aprecia la serie margosa, con laguna generada en el hueco de explotación.



Fotografía 6. Vista de una zona explotada de la cantera RETAMOSA

3.4.MEDIO SOCIOECONÓMICO Y SOCIOCUTURAL

3.4.1. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA. VARIABLES SOCIOECONÓMICAS BÁSICAS

Los aspectos socioeconómicos y culturales definen los factores ligados a la vida, relaciones y costumbres del ser humano. Abarcan un amplio campo, y son éstos muy variables de una zona a otra.

Dentro de dicho campo se puede destacar una serie de parámetros con los cuales es posible valorar y alcanzar un conocimiento cierto de los aspectos socioculturales y económicos de una zona concreta, con el fin de prever las incidencias y capacidad de acogida de un proyecto determinado.

Así, el conocimiento demográfico de una determinada comarca representa el aspecto preliminar de cualquier estudio, ya que la población constituye el elemento fundamental de tal territorio. Y sobre este conocimiento deben basarse las medidas encaminadas a establecer una correcta ordenación del territorio. Se entiende que tal ordenación debe estar dirigida a conseguir una mejor calidad de vida para sus habitantes y tratar de evitar los desequilibrios territoriales,

lo que hace necesario el conocimiento profundo del comportamiento de la población, las actividades y sus interrelaciones.

Por otra parte, han de resaltarse, con detalle, e inventariarse, los recursos o valores singulares como arqueológicos, históricos, arquitectónicos y naturales especiales, que constituyen parte del patrimonio de las personas del lugar, lo que nos permite ahondar en la sensibilidad de la zona a estudiar.

No debe faltar una relación de las vías de transporte. Su importancia radica en que mediante este tipo de infraestructuras se produce el transporte de la población y de los diferentes bienes y servicios, y tanto es así que las características socioeconómicas de una determinada zona varían completamente dependiendo de la calidad de estas infraestructuras. Igualmente han de considerarse otro tipo de servicios, como abastecimiento y depuración de aguas, eliminación de residuos, suministro energético, y la capacidad de acometer o prestar estos servicios.

Dentro de la relación de la población con la actividad económica, un indicador preciso y que hace necesaria su evaluación es el parámetro sobre población activa y no activa, y dentro de aquella, la ocupada y en paro, así como la que ejerce trabajo temporal o indefinido. Las características de este parámetro ponen de relieve la capacidad económica y el índice de acogida que pueda tener un proyecto determinado en una zona. Además, se sopesan los sectores primario, secundario y terciario del aparato productivo cuya importancia en la zona son indicadores del desarrollo social y económico alcanzado.

El nivel de aceptación de determinados proyectos en un municipio o región es siempre polémico, polarizando la opinión pública, enfrentándose, frecuentemente, intereses económicos a otros conservadores, medioambientales y sociales. En los estudios previos hay que considerar la inquietud que plantee la población, con aceptación de su opinión, para lo cual se hace necesario ofrecer la mayor información posible de la actividad.

Esta información ha de plantearse de forma rigurosa, contemplando las acciones que se produzcan en la actividad, así como sus incidencias e impactos, negativos y positivos, o la influencia sobre la calidad de vida. Se debe transmitir el esfuerzo realizado para corregir y proteger el entorno y aquellos valores especiales, legado de los habitantes del lugar, como también se deben indicar los beneficios que la actividad aporta a la comunidad. Estos últimos no han de valorarse por incrementos económicos o motivados por la creación de empleo, ya que pueden de alguna forma llevar a errores. En este aspecto cabe plantearse el comportamiento de la actividad en el marco de un desarrollo sostenible.

En los aspectos socioeconómicos es difícil la aplicación de medidas correctoras y protectoras, quizás por existir una política o un criterio de actuación en la población, con búsqueda de compensaciones económicas. Se suele actuar sobre aquellas incidencias que admiten alternativas sencillas o cuyos impactos son fácilmente perceptibles por su intensidad, momento y persistencia. Así, se exigen alternativas al empleo de redes de transportes procurando evitar el paso por zonas pobladas, reservar y proteger zonas de valores específicos, limitar el horario, etc.

En determinados aspectos que rigen la calidad de vida, las medidas correctoras dependen de otros niveles; así es de aplicar una política administrativa encaminada a evitar la degradación de determinadas zonas rurales; vigilancia y cuidado de dichas zonas, planificación racional de la política empresarial por parte de entes administrativos, ayuda a los afectados por la actividad, en especial en aspectos de salud, etc. En definitiva, son medidas tomadas a nivel de comunidad e impuestas a la actividad para que cumpla con sus obligaciones medioambientales.

Ciñéndonos a la cantera ubicada en el T.M. de Bailén (Jaén), se deben reflejar los parámetros que indiquen las características socioeconómicas de este municipio, las cuales aparecen en las siguientes tablas.

TERRITORIO (Año 2015)	
Extensión superficial	117,1
Perímetro	49.895,92
Altitud sobre el nivel del mar	348
Coordenadas de cabecera del municipio	X-38.0956 Y—3.3773
Número de núcleos que componen el municipio	1

Tabla 6. Territorio. Fuente CONTESUR.

POBLACIÓN (Año 2015)			
Población total	18.243	Número de extranjeros	330
Población Hombres	9.087	Principal procedencia de los extranjeros	Marruecos
Población Mujeres	9.156	Porcentaje que representa respecto al total de extranjeros	35,15
Población en núcleo urbano principal	18.155	Emigraciones	502
Población en diseminado	88	Inmigraciones	306
Porcentaje de población menor de 20 años	22,39	Nacidos vivos por residencia materna	183
Porcentaje de población mayor de 65 años	14,96	Defunciones por lugar de residencia	159
Incremento relativo de la población en 10 años	0,23	Matrimonios por lugar donde fijan la residencia	51

Tabla 7. Población. Fuente CONTESUR.

SOCIEDAD (Año 2014)			
Centros de Infantil	8	Centros de salud	1
Centros de primaria	5	Consultorios	0
Centros de enseñanza secundaria obligatoria	3	Viviendas familiares principales	6.394
Centros de bachillerato	1	Viviendas designadas a alquiler	0
Centros de C.F. de Grado Medio	2	Viviendas destinadas para la venta	0
Centros de C.F. de Grado Superior	1	Viviendas rehabilitadas	67
Centros de educación de adultos	1	Transacciones inmobiliarias	79
Bibliotecas públicas	1	Número de pantallas de cine	0

Tabla 8. Sociedad. Fuente CONTESUR.

AGRICULTURA (Año 2014)			
Cultivos herbáceos		Cultivos leñosos	
Superficie	326	Superficie	8.718
Principal cultivo de regadío	Algodón	Principal cultivo de regadío	Olivar aceituna de aceite
Principal cultivo de regadío (Ha).	36	Principal cultivo de regadío (Ha).	4.784
Principal cultivo de secano	Trigo	Principal cultivo de secano	Olivar de aceituna de aceite
Principal cultivo de secano (Ha).	119	Principal cultivo de secano (Ha).	3.888

Tabla 9. Agricultura Fuente CONTESUR.

ECONOMÍA (Año 2014)			
Establecimientos con actividad económica		Principales actividades económicas	
Sin empleo conocido	652	Sección G	378 establecimientos
Hasta 5 asalariados	432	Sección H	163 establecimientos
Entre 6 y 19 asalariados	65	Sección C	148 establecimientos
De 20 y más asalariados	21	Sección F	91 establecimientos
Total establecimientos	1.170	Sección M	77 establecimientos

Tabla 10. Economía. Fuente CONTESUR.

MERCADO DE TRABAJO (Año 2015)			
Paro registrado, mujeres	1.807	Contratos registrados, Indefinidos	211
Paro registrado, hombres	1.068	Contratos registrados, Temporales	7.867
Paro registrado, extranjeros	54	Contratos registrados, Extranjeros	277
Contratos registrados, mujeres	2.003	Trabajos eventuales agrarios subsidiados mujeres	26
Contratos registrados, hombres	6.088	Trabajos eventuales agrarios subsidiados hombres	15

Tabla 11. Mercado de trabajo. Fuente CONTESUR.

HACIENDA			
Presupuesto de las Corporaciones Municipales 2012		IRPF, 2012	
Presupuesto liquidado de ingresos	13.622.165	Número de declaraciones	6.841
Presupuesto liquidado de gastos	10.457.645	Rentas del trabajo	63.022.347,99
Ingresos por habitante	739,57	Rentas netas en estimación directa	2.801.750,64
Gastos por habitante	567,76	Rentas netas en estimación objetiva	5.271.526,34
Renta neta media declarada	10.820,95	Otro tipo de rentas	2.930.460,20

Tabla 12. Hacienda. Fuente CONTESUR.

TRANSPORTES (Año 2015)		TURISMO (Año 2015)	
Vehículos turismos	7.138	Restaurantes	0
Autorizaciones de transporte, taxis	4	Hoteles	5
Autorizaciones de transporte, mercancías	411	Hostales y pensiones	2
Autorizaciones de transporte, viajeros	5	Plazas en hoteles	309
Vehículos matriculados	350	Plazas en hostales y pensiones	61

Tabla 13. Transportes y Turismo. Fuente CONTESUR.

CATASTRO INMOBILIARIO (Año 2015)		IMPUESTO DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS (Año 2013)	
IBI de naturaleza urbana, número de recibos	13.349	Situaciones de alta en actividades empresariales	1.697
IBI de naturaleza rústica, número de recibos	2.857	Situaciones de alta en actividades profesionales	175
Número de parcelas catastrales, solares	868	Situaciones de alta en actividades artísticas	2
Número de parcelas catastrales, parcelas edificadas	5.096		

Tabla 14. Catastro inmobiliario e Impuestos de actividades económicas. Fuente CONTESUR.

OTROS INDICADORES (Año 2014)	
Inversiones realizadas en nuevas industrias	634.000
Oficinas bancarias	9
Consumo de energía eléctrica (Endesa)	70.906
Consumo de energía eléctrica residencial (Endesa)	28.843
Líneas telefónicas	3.573
Líneas ADSL en servicio	1.315

Tabla 15. Otros indicadores. Fuente CONTESUR.

3.5.BIENES PROTEGIDOS

La importancia de preservar los valores culturales que caracterizan un territorio hace necesario contemplar en este apartado aspectos tan relevantes como son las Vías Pecuarias, el Patrimonio Histórico y los Montes de titularidad Pública.

3.5.1. PATRIMONIO HISTÓRICO

Tras la visita realizada se comprueba que en el área en la que están situadas las explotaciones, no existen evidencias de restos arqueológicos (restos de cerámicas, estructuras, etc.) y de haberlos en su momento éstos habrían desaparecido ya que son explotaciones a cielo abierto que ocupan una gran superficie de terreno. En las inmediaciones, donde se han roturado las tierras para la plantación de olivos tampoco existen indicios en superficie. Por todo lo anterior y a tenor de la total ausencia de indicios antrópicos antiguos (muebles e inmuebles), el

arqueólogo considera que en la zona donde se encuentran ubicadas las explotaciones no es preciso realizar prospecciones arqueológicas superficiales ni actividad arqueológica alguna, por lo que se hace innecesaria cualquier tipo de medida correctora de impacto arqueológico, al no existir restos de ningún tipo ni asentamiento arqueológico alguno, habiendo comprobado que los asentamientos se encuentran al Este del Término Municipal y no se conoce ninguno en el centro ni cerca de la zona estudiada.

3.5.2. MONTES PÚBLICOS

Consultado el Mapa de Montes Públicos, editado por la Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, se aprecia que la actuación no afecta a ningún monte público, situándose el más cercano “Corona Rústica Embalse de Zocueca (JA-60003-EP)” a unos 3.830 metros en línea recta desde la explotación.

4. GEOLOGÍA

Para describir la geología de la zona nos apoyamos en el MAGNA, y más concretamente en la Hoja 905 (linares), mapa geológico de escala 1/50.000.

Los materiales que caracterizan la zona objeto de estudio, son depósitos miocenos, formados por arcillas arenosas con marcada estructura sedimentaria. Esta información podemos observarla en los planos 3 y 4.

4.1.INTRODUCCIÓN:

Desde el punto de vista estructural, el área de estudio constituye la zona de contacto de dos dominios morfológicos: La Meseta Ibérica y La Depresión del Guadalquivir. El borde meridional está ocupado por materiales Paleozoicos plegados durante la orogenia Hercínica. La Depresión del Guadalquivir está dominada por materiales Neógenos que constituyen sedimentos subhorizontales en los que la erosión ha moldeado lomas bajas y redondeadas. El contacto entre ambos se encuentra definido por un importante accidente tectónico que permite el hundimiento gradual de los terrenos Paleozoicos bajo los de relleno de la Depresión; así pues, la falla de baños de la Encina - La Carolina y la falla de Guarromán definen la denominada “Fosa de Bailén”, donde se localizan los materiales de relleno Miocenos que son de interés para el estudio. Esta Fosa de Bailén, corresponde a una cuenca post-orogénica que ha funcionado como ambiente de depósito fluvial y/o lacustre durante el Trías y marino durante el Mioceno superior.

El Paleozoico está afectado por esfuerzos de dirección N 20-301 E, que originan pliegues anticlinales y sinclinales de dirección N 1101 E y vergencia Sur, así como de fallas tanto de la misma dirección que los pliegues, como transversales a ellos.

Los sedimentos Triásicos y Neógenos no han sido demasiado alterados por los movimientos alpinos, aunque los depósitos Miocenos si se encuentran afectados por una serie de fracturas de componente vertical y dirección E - O, que deben responder a movimientos basculantes de bloques.

4.2. ESTRATIGRAFÍA Y SEDIMENTOLOGÍA.

CARBONÍFERO INFERIOR:

Está representado por una serie alternante de pizarras, metaareniscas, metagrauwackas y semiesquistos, que presentan un ligero metamorfismo regional y acciones térmicas de contacto muy señaladas. Proviene de sedimentos marinos, unas veces pelíticos, otras de carácter clástico, plegados y transformados conjuntamente durante la orogenia herciniana. Presentan colores pardo-grisáceos y ocasionalmente azulados o verdosos. Su potencia no supera los 500m.

TRIÁSICO:

Aparece en posición subhorizontal discordante sobre el Paleozoico. La edad que se le atribuye es “Buntsandstein”.

Tramo inferior:

Se agrupa una serie de 10 a 20 m. de potencia, integrada por niveles conglomeráticos y areniscosos de color rojizo. A veces el contacto con el Paleozoico no es directo, sino que el apoyo se verifica sobre una intercalación limonítica de hasta 1 m. de espesor.

Tramo intermedio:

Sobre el tramo de base anterior se desarrolla un conjunto sedimentario de 100 a 200 m. de potencia, conformado por lutitas rojas que en su parte alta presenta intercalaciones areniscosas de pequeña envergadura.

Tramo superior:

Se caracteriza por la presencia de dos niveles de areniscas, uno a techo de color blanquecino de hasta 15 m. de espesor y otro en su parte baja de unos 5 m, ambos están separados por argilitas de color vinoso, con intercalaciones centimétricas de margocalizas o de micritas dolomíticas.

MIOCENO SUPERIOR

Se sitúa discordante y transgresivo sobre los materiales Triásicos, pudiéndose diferenciar tres tramos: una formación detrítico-carbonatada de base, otra superior margosaarcillosa, y sobre estas, una nueva, detrítica, que marca el carácter regresivo de la cuenca. La edad que se les atribuye es “Tortonense”.

Mioceno transgresivo de base:

Presenta variaciones notables de facies, siendo en el área de estudio de carácter predominantemente detrítico. Está constituido por limos, arenas, calcarenitas y conglomerados. Las variaciones de espesor dentro de la Fosa de Bailén-Guarromán son de 12 a 30 m. en el borde oriental, superior a 70 m. en el área septentrional, 30 m. en Carboneros, 30 a 40 m. en Guarromán y superior a 100 m. en el borde occidental.

Margas azules:

Los términos basales de esta formación son arenosos lo que hace que el contacto con el Mioceno transgresivo anterior sea gradual y su diferenciación difícil. Este paquete está conformado por una sucesión margosa- arcillosa constituida, de muro a techo, por un paquete de margas de tonos grises-azulados, con intercalaciones arenosas y areniscosas. A estas se superpone un tramo de arcillas ocre-amarillentas, con niveles de arenas interestratificadas, que ocasionalmente se encuentran consolidadas dando origen a niveles de areniscas. El tramo finaliza con un paquete de arcillas blancas muy carbonatadas. En el tránsito entre éstas y las inferiores se localiza un nivel de arenas grises sueltas con gravas. El espesor alcanza hasta los 200 m. y sobre este conjunto se ubican la mayoría de las explotaciones de cerámicas de Bailén.

Andaluciense regresivo:

Concordante sobre las margas azules descansa una formación de arenas, areniscas y margas estratificadas que marcan el comienzo de la regresión Miocena. Estos materiales pueden llegar a alcanzar una potencia máxima de 300m.

PLIOCENO-CUATERNARIO:

Se trata de una extensa raña constituida por conglomerados de cantos de cuarcita, arcillas rojas, arenas de cuarzo y limos margosos. Corresponde al relleno de pequeños relieves de una llanura de génesis fluvial, posteriormente erosionados.

CUATERNARIO:

Son terrazas aluviales ligadas a los cursos de agua superficial, así como a los aluviones actuales y los grandes meandros abandonados. Las terrazas están constituidas por materiales procedentes de la denudación de sedimentos más antiguos. Los aluviones y meandros están conformados por conglomerados con predominio de cuarcitas, abundando en los últimos las gravas y las arenas.

Geología estructural tectónica

Se enumeran los principales eventos tectónicos posteriores al Mioceno Medio, puesto que no hay materiales de edad más antigua en la zona.

- Fase orogénica en el Burdigaliense superior, denominada paroxismo Burdigaliense.
- Producción de cuencas denominadas post-paroximal.
- Procesos de deslizamiento, con actividad tectónica de levantamiento, de edad Langhiense superior.
- Discordancia angular del Serravalliense.
- Levantamiento en el Tortoniense medio y superior.
- Etapa compresiva hacia el Pleistoceno inferior, con fallas inversas, difícilmente detectables dada la plasticidad de los terrenos.

Forma del relieve

En la zona de la Cantera, y perteneciente al municipio de Bailen, podemos diferenciar, a grandes rasgos, un tipo de relieve con afloramientos de tipo arcilloso (arcillas arenosas del Mioceno-Tortoniense, con montañas redondeadas que llegan hasta la cota máxima de los 390 metros.

El término municipal de Bailen, en su mayor parte, se encuentra a cotas topográficas comprendidas entre los 300 y 400 metros, si bien la cota máxima llega a 451 metros en el “Alto de la Muela” y la cota mínima a unos 240 metros cerca de la desembocadura del río “Rumblar”

en el Guadalquivir. Algunos otros vértices importantes son el de San Cristóbal (419 msnm), Harina (408 msnm) y Jarosa (392 msnm).

Pendientes. Morfología final a restaurar

La pendiente da idea del sustrato y de su grado de evolución. Al ser cuantificable, la pendiente es un factor muy importante a considerar pues refleja un único valor.

El grado de pendiente determina además directamente el tipo de vegetación que va a ser capaz de desarrollarse. Cada especie tiene un límite máximo de pendiente por encima del cual no es capaz de arraigarse.

La pendiente media de las zonas de explotación está comprendida en la actualidad entre el 0% y el 10% en las zonas a restaurar, quedando la zona con una pendiente media del 1% en la zona, una vez que se ejecute la restauración. Esta pendiente puede considerarse adecuada para numerosas actividades, limitándose el uso posterior de la explotación a uso agrícola concretamente olivar de secano y regadío, integrada totalmente en la zona.

4.3.SINTESIS DEL CRIADERO

El recurso a explotar, es un afloramiento de materiales de tipo arcilloso-arenoso detrítico, compuesto por minerales arcillosos, cuarzo, carbonatos, y otros compuestos minoritarios como:

- Materia orgánica.
- Clorita.
- Mocas.
- Yesos y sulfatos solubles.
- Sales solubles.

4.4.MINERALOGÍA Y CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LAS ARCILLAS DE BAILÉN

Las arcillas son rocas sedimentarias secundarias formadas en la superficie de la tierra a partir de los materiales de meteorización de otras rocas, o sea de las rocas magmáticas, metamórficas y sedimentarias más antiguas.

Con respecto a su diagénesis, generalmente, estas rocas son depositadas primero en forma de material suelto y más tarde, se produce su consolidación paulatina, por eliminación del agua y/o por cementación con un aglutinante.

Las rocas sedimentarias de origen mecánico formadas por la acción de la meteorización física pueden clasificarse en función del tamaño de grano:

Psefitas: Diámetro superior a 2 mm. (Gravas y cantos).

- **Psamitas:** 0,02 - 2 mm. (Arenas).
- **Pelitas:** < 0,02 mm. (Arcillas y limos).

Cuando las arcillas están consolidadas se denominan arcillitas, que representan un tránsito entre las rocas sedimentarias clásticas y las químico – biogénicas. La marga es una variedad de la arcilla, rica en carbonatos en forma de calcita o dolomítica.

Las arcillas se enmarcan dentro del grupo de los filosilicatos, es decir, que sus miembros tienen hábito hojoso o en escamas y una dirección de exfoliación dominante y están constituidas por diferentes minerales en proporciones variables. Predominantemente estos minerales son, en esencia, silicatos aluminicos hidratados y suelen estar mezclados con otros minerales tales como feldespatos, cuarzo, carbonatos y micas. Las características mineralógicas de estos materiales son las siguientes:

*** Cristalografía:**

Sistema cristalino: Monoclínico (Generalmente se presentan en masas arcillosas compactas o sueltas y su aspecto es plástico).

*** Propiedades físicas:**

- **Brillo:** Terroso mate.
- **Color:** Varios (Generalmente marrón, beige, rojo, blanco, etc...).
- **Dureza:** 2
- **Densidad:** 1,7 gr/cm³

*** Variedades más usuales:**

- **Caolinita:** (Si₄O₁₀) Al₄(OH)₈. Su composición es: Al₂O₃ = 39,5 %. SiO₂ = 46,5 %. H₂O = 14,00%.
- **Montmorillonita:** (Si₄O₁₀)₃ (AlMg)₈ (OH)₁₀ H₂O. Presentan gran capacidad para absorber agua. Su dureza es de 1 - 1,5.

- **Illita:** Es un término general aplicado a los minerales micáceos de la arcilla. Se diferencia de la mica por tener menos silicio, sustituido por aluminio, contener más agua y tener parte de potasio sustituido por calcio y magnesio. Es un grupo intermedio entre la Montmorillonita y la mica.

Los materiales explotados en las industrias cerámicas de Bailén se corresponden con los descritos dentro del Mioceno Tortoniense superior-Andaluciense, en el término intermedio de margas azules. Fundamentalmente, se trata de marga-arcillas y margas sabulosas de colores blancos, amarillentos y grises donde, además, se observan intercalaciones arenosas y/o areniscosas. El tramo inferior grisáceo presenta abundantes fósiles de foraminíferos y moluscos lamelibranquios.

La sucesión característica es la siguiente:

- **Marga-arcillosa blanca (*Arcilla Blanca*):** Constituye el tramo superior y se trata de un paquete margoso-arcilloso de color blanco, con abundante contenido en carbonato. Su potencia oscila entre 0 y 20 metros.
- **Marga-arcillosa amarillenta (*Arcilla Rubia*):** Constituye el tramo intermedio y se trata de un paquete margoso-arcilloso de color amarillento, de naturaleza illítica. Ocasionalmente presenta intercalaciones centimétricas de naturaleza arenosa-areniscosa donde su potencia puede alcanzar de 15 a 18 metros.
- **Marga-arcillosa gris (*Arcilla negra*):** Constituye el tramo inferior y se trata de un paquete margoso-arcilloso de color gris, de naturaleza illítica. Su potencia es de 7 a 10 metros.

Subtipos de arcillas:

- **Barro Rubio Corto:** Poca plasticidad, debido al alto contenido en SiO₂ superior al 55%. El cuarzo reduce la resistencia mecánica de las piezas. Reduce la resistencia mecánica de las piezas. No es aprovechable para fabricación de ladrillo cara-vista, pero sirve para fabricación de ladrillo ordinario.
- **Barro Rubio Macho:** Buena plasticidad. Alta resistencia de la arcilla en seco. Todas las zonas son aprovechables para fabricación la de ladrillo.
- **Rubio Azulado:** Muy buena plasticidad, tiene contenido en sulfato de yeso. El yeso causa eflorescencia en los ladrillos, y puede dañar la estructura interna del ladrillo (criptoflorescencia). No aprovechable para fabricación de ladrillo cara-vista, pero sirve para fabricación de ladrillo ordinario).

- **Barro Negro o gris:** Alto contenido en yesos, medio CO_3Ca . Bastante arenosa y contiene materia orgánica. El contenido en materia orgánica puede provocar la aparición de "corazón negro". En mezclas de hasta un 15% no afectan al color de los ladrillos y producen un efecto beneficioso de ahorro energético. Todas las zonas son aprovechables hasta la aparición de las argilitas. No es aprovechable para fabricación de ladrillo cara-vista, pero sirve para fabricación la de ladrillo ordinario.

4.5.HIDROGEOLOGÍA

4.5.1. DESCRIPCIÓN DEL ACUÍFERO

La unidad Bailén-Guarromán presenta una extensión de unos 125 km^2 y en su mayor parte está ocupada por margas con niveles detríticos del Torteniense superior-Andaluciense, aflorando el Mioceno únicamente en los bordes de la fosa tectónica, alrededor de unos 15 km^2 .

Los cursos de agua más significativos son el Río Guadalquivir y su afluente el Guadiel. Las precipitaciones medias son de 600 mm, estando la lluvia útil comprendida entre 150 y 200 mm.

El acuífero está constituido por conglomerados, calcarenitas y areniscas en los bordes de la fosa y arenas y gravas en la zona central. La potencia es variable alcanzando espesores superiores a 25 metros. Las fracturas que definen la fosa sirven de límite en el borde occidental; en el meridional está delimitado por los ríos Guadalquivir y Guadiel, considerándose un límite abierto, puesto que, los materiales permeables podrían tener continuidad hacia el sur bajo las margas del Tortoniense superior-Andaluciense; hacia el sureste, con los afloramientos del Mioceno basal de la fosa de Linares, y al suroeste, con los existentes al norte Villanueva de la Reina. El límite norte lo define el contacto con los materiales impermeables infrayacentes del Trías.

4.5.2. PARÁMETROS HIDRÁULICOS

La dirección principal del flujo subterráneo es NE-SO, aunque localmente se pueden definir líneas de flujo con otras direcciones.

Los caudales específicos son del orden de 1 a 1.6 l/s/m .

La transmisividad característica está comprendida entre 2×10^{-4} y $4 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ y el valor del coeficiente de almacenamiento es inferior al 0.1%.

El nivel piezométrico se sitúa a profundidades inferiores a 30 metros, generalmente entre 10 y 25 m.

La permeabilidad de estas arcillas, según ensayos de laboratorio, se cifra en valores de 2×10^{-8} y a 2×10^{-10} cm/seg.

4.5.3. FUNCIONAMIENTO DEL ACUÍFERO:

El funcionamiento del acuífero es en régimen cautivo prácticamente en la totalidad del mismo, al encontrarse los materiales permeables confinados por el paquete superior constituido por las margas del Tortoniense Superior-Andaluciense.

La alimentación se produce principalmente por drenaje diferido de los materiales semipermeables superiores, por infiltración directa del agua de lluvia y por el aporte de los cursos de agua superficial que atraviesan la fosa.

Las salidas se deben a descargas naturales mediante manantiales, extracciones por bombeos y en menor medida por cesiones ocultas a cauces superficiales.

4.5.4. BALANCE HÍDRICO

Entradas:

- Infiltración directa del agua de lluvia
- Escorrentía de la cuenca vertiente a afloramientos permeables.
- Drenaje diferido de los materiales suprayacentes.

Total → 5-6 hm³ /año

Salidas:

- Salidas naturales hacia el río Guadalquivir y el arroyo de los Ríos.
- Descargas al río Guadiel
- Extracciones por bombeo.

Total → 2-2.5 hm³ /año

4.5.5. OTROS MATERIALES ACUÍFEROS DE MENOR ENTIDAD

Como características generales del acuífero pueden resaltarse las siguientes:

- Facies biocarbonatada cálcica
- Concentración de nitratos baja

- Total de sólidos disueltos inferior a 600 mg/l

Dentro del inventario de puntos de agua revisado, se dispone del análisis realizado en un sondeo, cuyos valores se detallan en la tabla 16:

PARÁMETROS ANALIZADOS	VALORES OBTENIDOS (mg/l)
Cloruros	12.5
sulfatos	9.9
Bicarbonatos	28.7
Nitratos	9.9
Sodio	9.2
Magnesio	18.2
Calcio	93
Potasio	2.9
pH	7.4
Conductividad	590
Sólidos disueltos	442.3

Tabla 16 Parámetros y Valores obtenidos del agua. Fuente CONTESUR.

Los resultados se corresponden con las generalidades antes descritas, destacando el alto contenido en calcio, el bajo contenido en sulfatos y el valor de la conductividad.

4.5.6. VULNERABILIDAD DEL ACUÍFERO FRENTE A LA CONTAMINACIÓN

La zona de estudio se considera como un área moderadamente vulnerable. Sobre la misma se localizan los siguientes focos potenciales de contaminación:

- Vertidos de aguas residuales urbanas
- Cultivos de olivar en regadío
- Talleres mecánicos
- Almazaras
- Planta de recogida de aceites industriales

El carácter impermeable de los materiales aflorantes, el espesor de los mismos, el poder autodepurador del terreno y el funcionamiento del acuífero en régimen cautivo, indican que el riesgo de contaminación de las aguas subterráneas es bajo.

5. INVESTIGACIÓN REALIZADA

Los trabajos realizados han tenido dos caracteres diferentes, los ejecutados en campo o “in situ” y los de laboratorio. Así mismo también se ha llevado a cabo un estudio bibliográfico, como complemento al trabajo de gabinete.

Los sondeos permiten reconocer la naturaleza y potencia de las distintas capas que conforman la estratigrafía del suelo, extraer muestras alteradas e inalteradas, y detectar la presencia de agua en el terreno. Por este motivo, se han realizado dos sondeos mecánicos de investigación, realizados a rotación, con un diámetro de 100 mm, y con unas profundidades de 30 m cada uno, para reconocer la naturaleza del terreno y localización de las diferentes capas del subsuelo.

Además de para abastecer de agua a los servicios auxiliares de la cantera, se ha realizado un sondeo a rotopercusión de 160 m de profundidad y con un diámetro de 180 mm.

5.1.MAQUINARIA SONDEO CAPTACIÓN DE AGUA

Máquina perforadora SEGOQUI 10:

La máquina perforadora utilizada en la realización del sondeo para captación de agua subterránea, es la SEGOQUI 10 (ver fotografía 7, 8 y 9), equipo versátil que permite perforar mediante los sistemas de circulación directa, circulación inversa, rotopercusión y rotopercusión con circulación inversa.



Fotografía 7. Segoqui 10



Fotografía 8. Segoqui 10



Fotografía 9. Segoqui 10

5.1.1. CARACTERISTICAS TECNICAS-SEGOQUI 10

En la siguiente tabla 17, se indican las características técnicas de la SEGOQUI 10

Propósito:	Rotopercusión y Circulación inversa
Capacidad:	300 m de profundidad con Ø 250 mm
Potencia:	96 kw (130 H.P) a 1.800 r.p.m.
Extracción máxima:	15.000 kg
Empuje:	5.500 kg
Velocidad máxima rotación:	200 r.p.m.
Mesa inferior:	Hidráulica con 250 mm de paso
Varillaje:	Ø 100 mm.Ø 115 mm y 3m-5m de longitud
Almacén de varillas:	150m, sobre propio camión
Tipo de montaje:	Camión 6x6 o 6x4 con P.M.A. de 26.000 kg
Cabrestante:	Para maniobra de 3.000 kg de tiro
Varios:	Grupo de Soldadura de 300 A Bomba de inyección de espuma

Tabla 17. Características técnicas de la SEGOQUI 10.

Este equipo además se compone de los siguientes elementos:

- Compresor marca INGERSOLL-RAND, modelo XHP 900 W, con motor Caterpillar de 450 CV de potencia de 25 kgs/cm² por 30 m³ de aire comprimido por minuto.
- Compresor marca ATLAS COPCO, modelo XARV-455 con motor Deutz de 400 CV. de potencia de 25 kgs /cm² por 30 m³ de aire comprimido por minuto.
- Martillos de fondo modelo SANDVIK MISION 12” con bocas de 310/350/380/420 mm, MISION 10 “con bocas de 275/300 mm. y MISION de 8 “ con bocas de 250/220/170mm.
- Triconos de 17” 1/2, 8 “ 5/8, 7” 1/4, 6”, bombas de espuma, estabilizantes, así como diversos elementos que complementan el equipo.

Equipos auxiliares

- MAN modelo D26321 DF de 32 Tm, traccionado 6 x 4 y pluma para 8 Tm
- MAN modelo 16192 de 16 Tm, traccionado 4 x 2 para transporte de compresor.
- ATLAS COPCO, modelo 750 XRVS-455 con motor Deutz de 400 CV. de potencia de 25 kgs /cm² por 30 m³ de aire comprimido por minuto.
- Vehículos todo terreno marcas Berlingo, Nissan, Mitsubishi y Land Rover.
- Cisternas para transporte de agua, bombas de gasolina, espumantes.
- Bombas de lodos de similares características que pueden trabajar conjuntamente, están accionadas por motores diesel que desarrollan potencia entre 90 y 110 CV.

5.2.CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SONDEO PARA CAPTACION DE AGUA

A continuación, en la tabla 18, aparecen las características del sondeo realizado, para abastecer de agua a la cantera RETAMOSA F2. Además, en el plano 5, aparecen 3 perfiles de este sondeo. El agua extraída del sondeo, se almacena en un depósito de 50 litros de capacidad, el cual está conectado a la tubería exterior.

SONDEO:	
PROFUNDIDAD:	160 m
COLOCACIÓN DE LA BOMBA:	140 m
NIVEL ACUÍFERO:	130 m
PERFORACIÓN	
MÉTODO PERFORACION	Rotopercusión
DIÁMETRO PERFORACIÓN:	180 mm
EMBOQUILLE:	200 mm

ENTUBACIÓN	
TIPO TUBERÍA:	PVC
DIÁMETRO TUBERÍA:	125 mm
METROS ENTUBADOS CIEGOS:	130 m
METROS ENTUBADOS RANURADOS:	30 m

Tabla 18. Datos del sondeo para captación de agua.

El equipo de perforación se encuentra montado sobre camión de ruedas neumáticas, y el método utilizado es rotoperusión neumática, alimentado con compresor de aire comprimido y mezcla adecuada de agua y bentonita.

La perforación se realiza mediante un movimiento de rotación de la herramienta de corte, boca de perforación, que va enroscado a la barra de perforación de la máquina. El aire comprimido y el agua, es clave en este sistema, permite la extracción y evacuación de detritus del fondo de la perforación permitiendo el avance de la misma, la refrigeración de la herramienta de corte, lubrica y proporciona estabilidad a las paredes del sondeo. El lodo sale con los detritus procedentes de la perforación por el espacio anular comprendido entre la pared de la perforación y el varillaje, ya en superficie va a parar a las zonas de acopio de detritus.

Conforme se avanza y se van alcanzando profundidades más altas, se van enroscando sucesivas varillas.

Una vez alcanzada la profundidad deseada, se entuba el sondeo con una tubería ciega y ranurada de PVC, cementando el anillo exterior para dejarla fijada.

Una vez acabado el sondeo, se limpia y el desarrollo posterior, aforos, pruebas de bombeo, instalación de bomba, etc.

5.2.1. CÁLCULO DE LA ALTURA MANOMÉTRICA

La altura manométrica total viene dada por las pérdidas de carga que se generen en la conducción, la diferencia de altura geométrica del brocal del pozo y el punto de vertido (6m) y la profundidad del nivel dinámico.

$$HM = \text{Nivel Dinámico} + H \text{ (altura perdida de carga)} \quad (1)$$

Con el caudal del sondeo 2,5 l/s, o lo que es lo mismo 9 m³/h, y con los diámetros de la tubería de impulsión, 70 mm (2”), y de la tubería exterior, 90 mm (2.5”), obtenemos los factores F1 y F2, en el Ábaco de Prandtl-Colebrook, figura 11.

Cálculo de la velocidad en las tuberías

- Tubería de impulsión 70 mm (2”)

$$S = \frac{\pi}{4} \cdot 0'07^2 = 3,85 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \quad (2)$$

$$Q = 9 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V = \frac{9}{3'85 \cdot 10^{-3}} = 2.228,6 \text{ m/h} \rightarrow 0,65 \text{ m/s} \quad (3)$$

F1 = 2.5% (Figura 11)

- Tubería exterior 90 mm (2.5”)

$$S = \frac{\pi}{4} \cdot 0'09^2 = 6,36 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \quad (2)$$

$$Q = 9 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V = \frac{9}{6,36 \cdot 10^{-3}} = 1.414,7 \text{ m/h} \rightarrow 0,4 \text{ m/s} \quad (3)$$

F1 = 1% (Figura 11)

Cálculo de la altura manométrica

Nivel estático (N.E.) del sondeo → 130 m

Nivel dinámico del sondeo (N.D.) → 140 m

A continuación, aparecen los datos de la tubería de impulsión, en la tabla , y los datos de la tubería exterior, en la tabla , con sus longitudes equivalentes correspondientes.

De estas tablas obtendremos valores que nos ayudaran a calcular la altura manométrica.

Tubería de impulsión

Cantidad	Concepto	L. Equivalente	TOTAL LE (m)
1	Válvula de retención	-	-
140	Metros de tubería	1	140

Tabla 19. - Cálculo de las longitudes equivalentes en la tubería de impulsión (Figura 10).

Válvula de retención tubería impulsión $\rightarrow$ 0,49 bar = 0,50 m.c.a.

Total longitud equivalente $\rightarrow$ 140,5 m.c.a.

Tubería Exterior

Cantidad	Concepto	L. Equivalente	TOTAL LE (m)
1	Codo 90	2,60	2,6.
1	Válvula compuerta	0,5	0,5
6	Metros de tubería	1	6

Tabla 20. - Cálculo de las longitudes equivalentes en la tubería exterior (Figura 10).

Total longitud equivalente $\rightarrow$ 9,1 m.c.a.

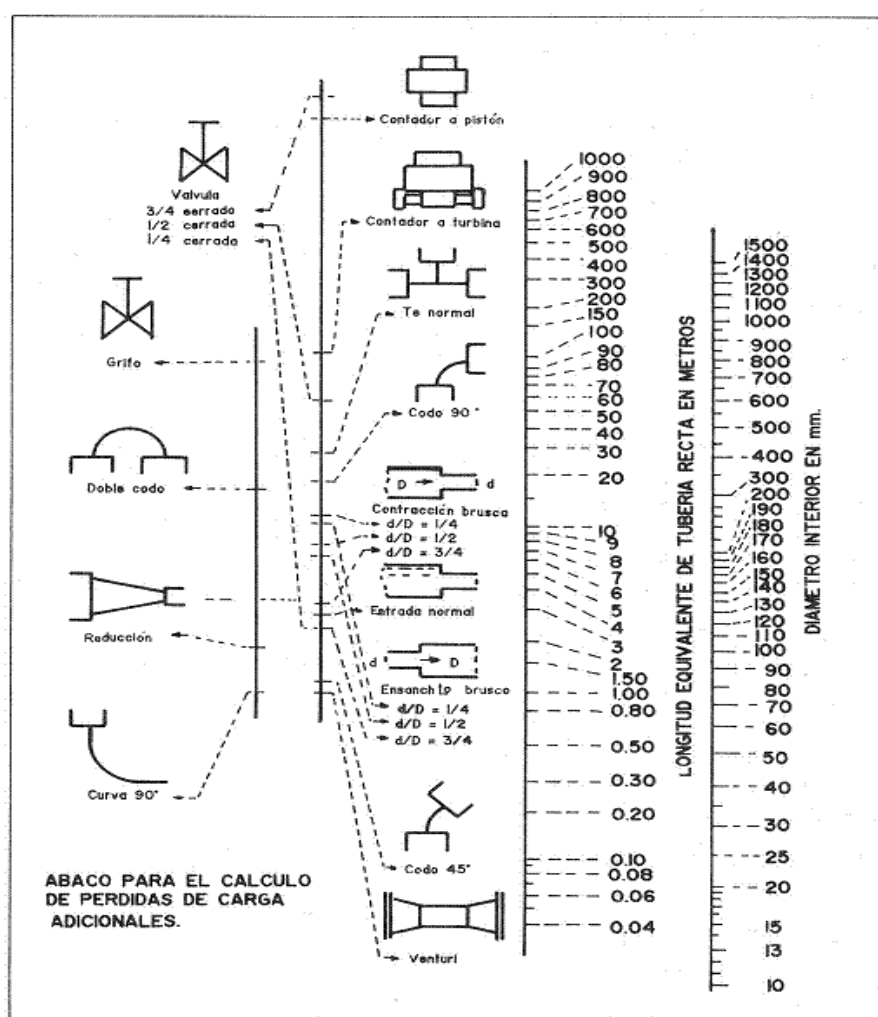


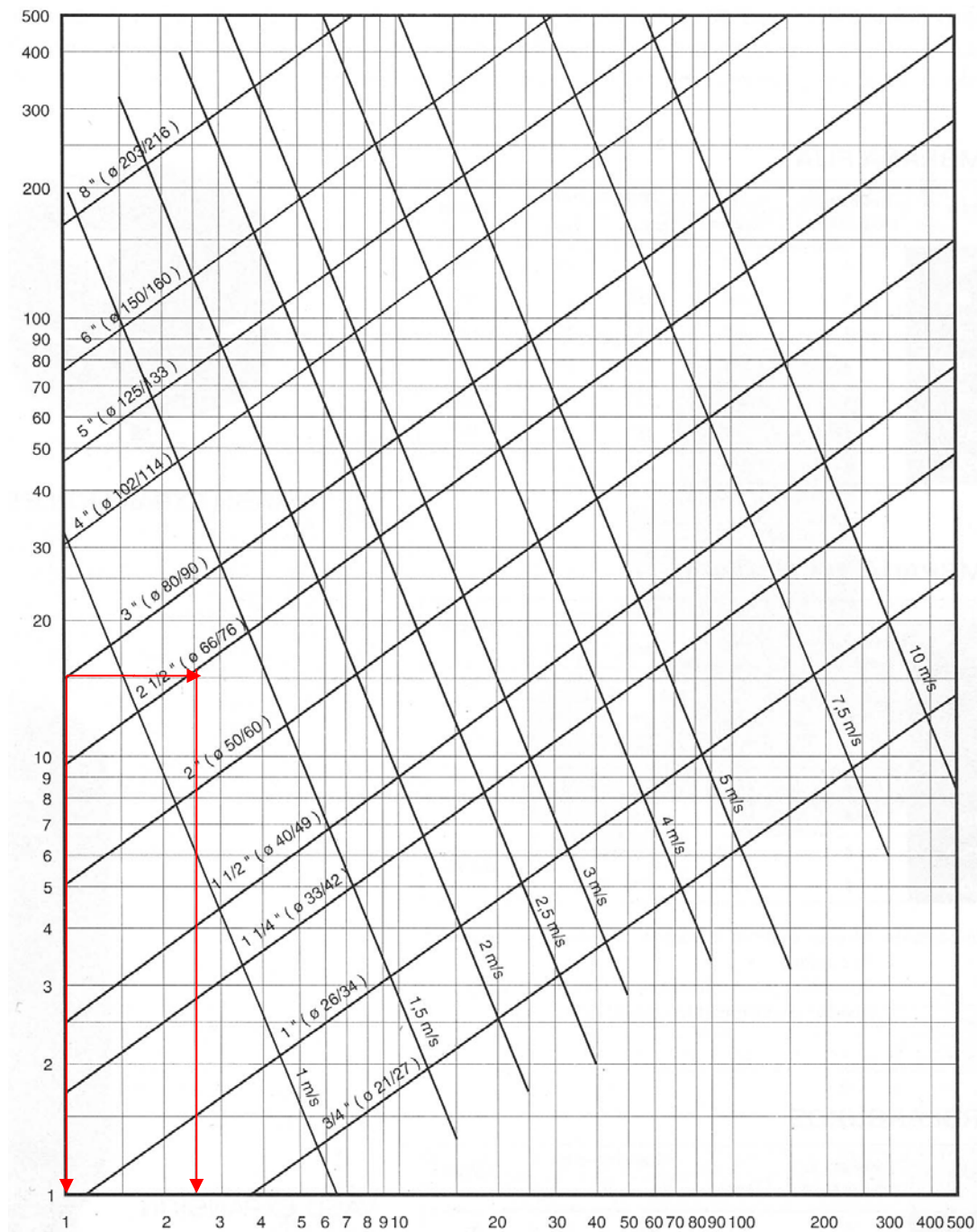
Figura 10. Pérdidas de carga en tuberías y accesorios.

Pérdida de carga total.

$$H = 140,5 * 2.5\% + 9,1 * 1\% = 3,6 \text{ m.} \quad (4)$$

Altura manométrica total.

$$HM = N.D. + H = 140\text{m} + 3,6 \text{ m} = 143,6 \text{ m.c.a.} \quad (1)$$



$$F_2 = 1 \quad F_1 = 2,5$$

Figura 11. -Ábaco de Prandtl – Colebrook

5.2.2. CÁLCULO DE LA POTENCIA NECESARIA

El cálculo de la potencia de un motor depende de dos factores, el caudal y la altura manométrica.

Se calculará aplicando la fórmula (5):

$$P = (H_m * Q) / (75 * R_e * R_m) \quad (5)$$

Siendo:

H_m = Altura manométrica = **143,6 m.**

Q = Caudal en l/seg = **2,5 l/seg.**

R_e = Rendimiento eléctrico del motor **1.**

R_m = Rendimiento mecánico **75%.**

Aplicando la expresión (5) obtenemos:

$$P = 143,6 \times 2,5 / 75 \times 1 \times 0,75 = 6,4 \text{ CV} = 4,7 \text{ KW}$$

El sistema de elevación del sondeo es un grupo electrobomba sumergible, marca GRUNDFOS, serie SP 8A-37, figura 12 y 13 multicelular para suministro de agua sin tratar. El motor instalado en este equipo aporta una potencia máxima de 5,5 KW (7,5 CV).

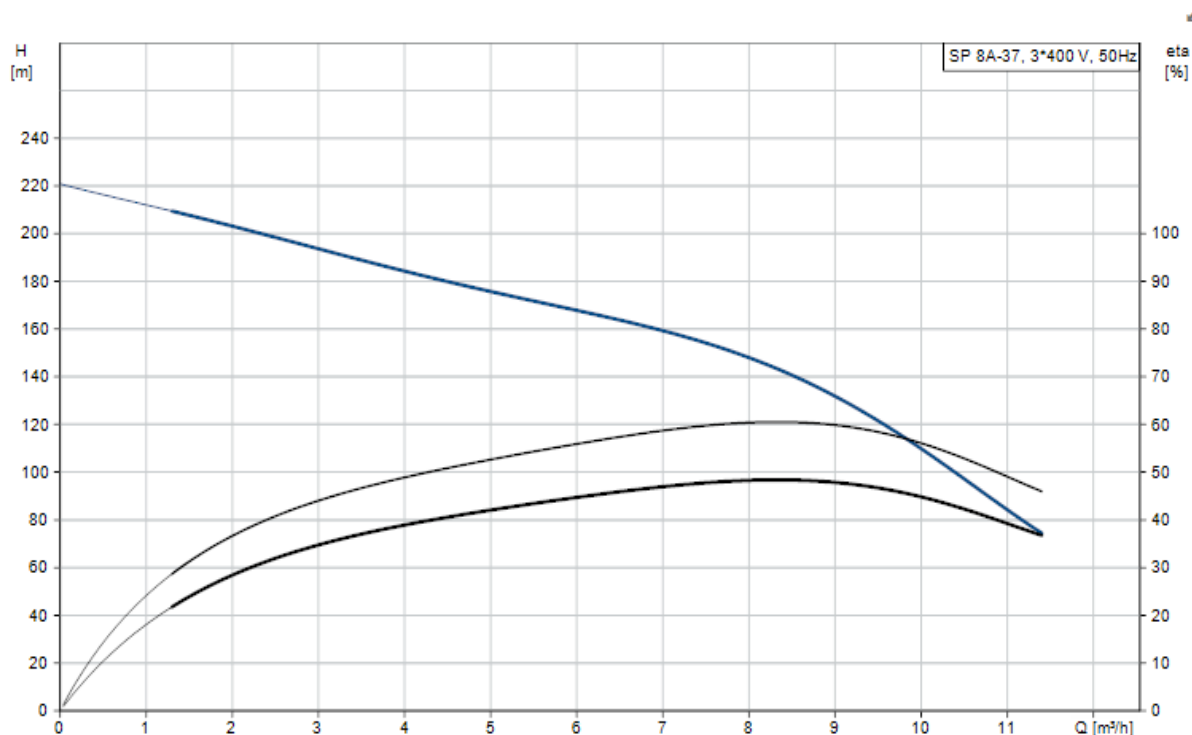


Figura 12. Curva característica Bombra GRUNDFOS SP 8A-37.

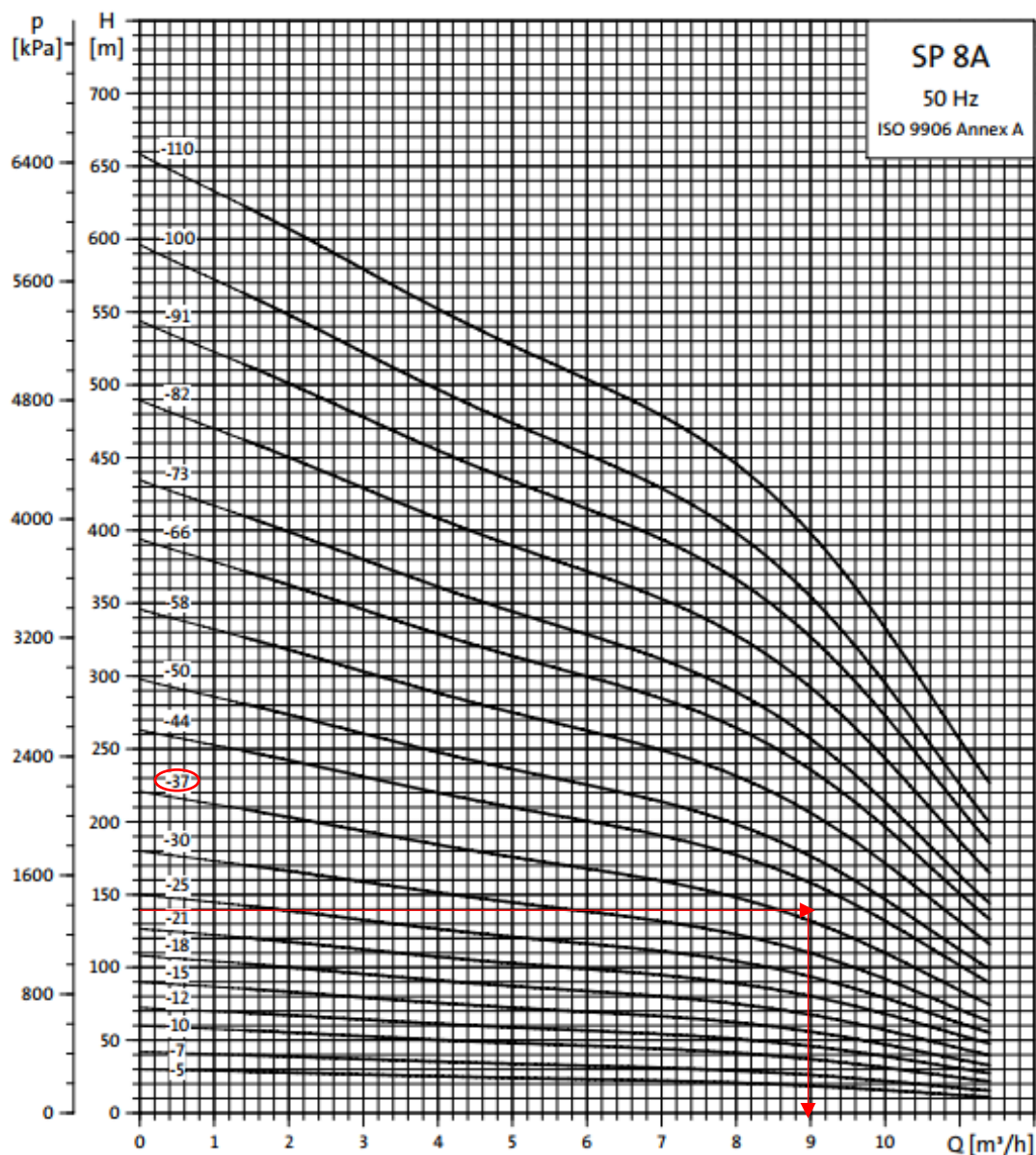


Figura 13 Selección de la electrobomba (Grundfos SP 8A-37).

La bomba, fotografía 10 y figura 14 , es apta para el bombeo de agua limpia. Se puede instalar en vertical u horizontal. Todos los componentes de acero están fabricados en acero inoxidable (EN 1.4301; AISI 304) para garantizar la máxima resistencia a la corrosión. Esta bomba está homologada para el bombeo de agua caliente. La bomba está equipada con un motor MS4000 de 5.5 kW con protección contra arena, cierre mecánico, cojinetes de deslizamiento lubricados con agua y una membrana de compensación de volumen. El motor, sumergible y de tipo encamisado, ofrece una buena estabilidad mecánica y una elevada eficiencia. Apto para temperaturas de hasta 40 °C. El motor está equipado con un sensor Tempcon de Grundfos que,

haciendo uso de la tecnología de comunicación Power Line Communication y en conjunto con un panel de control MP 204, permite monitorizar la temperatura.



Fotografía 10. Bomba GRUNDFOS SP 8A – 37

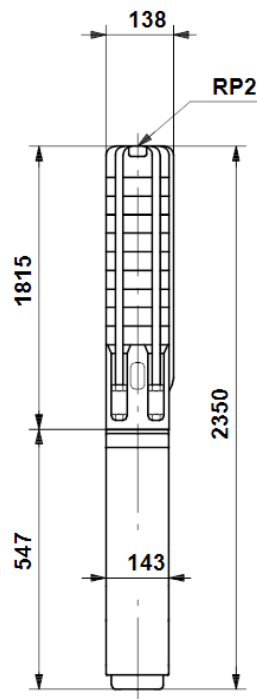
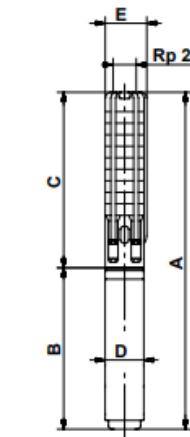


Figura 14. Esquema dimensional(mm) Bomba GRUNDFOS SP 8A - 37

Datos técnicos

Bombas sumergibles SP 8A

Dimensiones y pesos



SP 8A-58(N) a SP 8A-110(N) están montados en camisa para conexión R 2.

TM00 0067 1196

Tipo de bomba	Motor		Dimensiones [mm]							Peso neto [kg]	
	Tipo	Potencia [kW]	C	B		A		D	E	1x230V	3x230V 3x400V
				1x230V	3x230V 3x400V	1x230V	3x230V 3x400V				
SP 8A-5	MS 402	0.75	409	306	276	715	685	95	101	15	13
SP 8A-5N (R)	MS 4000R	2.2	409	573		982		95	101	27	
SP 8A-5N (R)	MS 4000R	0.75	409		398		807	95	101		19
SP 8A-7	MS 402	1.1	493	346	306	839	799	95	101	17	16
SP 8A-7N (R)	MS 4000R	2.2	493	573		1066		95	101	28	
SP 8A-7N (R)	MS 4000R	1.1	493		413		906	95	101		21
SP 8A-10	MS 402	1.5	619	346	346	965	965	95	101	19	19
SP 8A-10N (R)	MS 4000R	2.2	619	573		1192		95	101	30	
SP 8A-10N (R)	MS 4000R	1.5	619		413		1032	95	101		23
SP 8A-12	MS 4000	2.2	703	573		1276		95	101	30	
SP 8A-12	MS 402	2.2	703		346		1049	95	101		21
SP 8A-12N (R)	MS 4000R	2.2	703	573	453	1276	1156	95	101	30	25
SP 8A-15	MS 4000	2.2	829	573		1402		95	101	32	
SP 8A-15	MS 402	2.2	829		346		1175	95	101		23
SP 8A-15N (R)	MS 4000R	2.2	829	573	453	1402	1282	95	101	32	27
SP 8A-18	MS 4000	3.0	955		493		1448	95	101		29
SP 8A-18N (R)	MS 4000R	3.0	955		493		1448	95	101		29
SP 8A-21	MS 4000	4.0	1081		573		1654	95	101		35
SP 8A-21N (R)	MS 4000R	4.0	1081		573		1654	95	101		35
SP 8A-25	MS 4000	4.0	1249		573		1822	95	101		37
SP 8A-25N (R)	MS 4000R	4.0	1249		573		1822	95	101		37
SP 8A-30	MS 4000	5.5	1459		673		2132	95	101		45
SP 8A-30N (R)	MS 4000R	5.5	1459		673		2132	95	101		45
SP 8A-37	MS 4000	5.5	1753		673		2426	95	101		49

Figura 15 . Características de la bomba elegida.

- Motor tipo → MS 4000
- Potencia (KW) → 5,5
- Altura (mm) → 1753
- Diámetro (mm) → 101
- Peso (Kg) → 49
- Intensidad máxima de arranque (A) → 85,46
- Voltaje (V) → 230/400

5.2.3. EMPAQUE DE GRAVAS

Con objeto de formar una capa filtrante capaz de permitir el paso del agua al sondeo y a la vez retener las posibles arenas de granulometría fina, que podrían dejar el sondeo o dañar el equipo de bombeo, se dispone de un relleno de grava silíceo debidamente clasificada de acuerdo al tamaño del grano específico de las formaciones permeables que ocupen el espacio

anular, evitándose además el desprendimiento de formaciones poco consolidadas que pudieran dañar las tuberías del entubado.

Debido a la falta del calibrado de las paredes del sondeo, los volúmenes se aumentaron en un 10%.

Para la zona del acuífero las granulometrías son de grano fino entre 1,5 y 2,5 cm, mientras que para el resto del sondeo la granulometría es de grano grueso entre 2,5 y 4 cm. La grava utilizada es silicia de río.

5.2.4. COLUMNA LITOLÓGICA SONDEO CAPTACIÓN DE AGUA

0-3m → suelo vegetal

3-70 → Arcilla rubia

70-130 → Arcilla gris

130-160 → Margas con niveles de arenas y areniscas.

5.2.5. COORDENADAS UTM DEL SONDEO DE CAPTACIÓN DE AGUA (X, Y, Z, H30, ETRS 89)

- X= 430.644
- Y= 4.215.000
- Z= 360 msnm

5.3.LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS SONDEOS INVESTIGACIÓN (X, Y, Z, H30, ETRS 89)

Los dos sondeos de investigación se han realizado con una sonda modelo TECOINSA TP50, de la cual se hablará más adelante. Estos han sido designados con la siguiente nomenclatura:

Sondeo n°1: - S1RT -. Retamosa Fracción 2º, cuadrícula n° 1

Sondeo n°2: - S2RT -. Retamosa Fracción 2º, cuadrícula n° 2

Sondeo n°1 (S1RT):

- X= 430.425
- Y= 4.215.200
- Z= 365 msnm

Sondeo n°2 (S2RT):

- X= 430.925
- Y= 4.215.400
- Z= 365 msnm

5.4.COLUMNAS LITOLÓGICAS SONDEOS INVESTIGACIÓN:

Sondeo n°1 (S1RT):

0-5 m: Marga arcillosa-arenosa beige clara

5-7,5 m: Arenas finas ocre

7,5-11 m: Arenas finas ocre, Arcilla arenosa

11-12 m: Arenas, Arcilla

12-12,5 m: Arenas, Arenisca; Yeso cristalizado

12,5-14,5 m: Marga arcillosa arenosa gris

14,5-15,5 m: Marga arcillosa-arenosa marrón

15,5-16,5 m: Marga arcillosa arenosa gris

16,5-17 m: Arenas marrones

17-30 m: Marga arcillosa-arenosa gris

Sondeo n°2 (S2RT):

0-3 m: Margas, Arenas, Gravas

3-6 m: Arenas ocre ligeramente cementadas con matriz limosa-arcillosa

6-11 m: Arenas ocre ligeramente cementadas con matriz limosa-arcillosa

11-12,5 m: Arenas ocre

12,5-19 m: Marga arcillosa-arenosa marrón (Muy arenosa)

19-30 m: Marga arcillosa arenosa gris

5.5.SONDEOS PARA ESTUDIO DE LA ESTABILIDAD DE TALUDES

Además de los sondeos anteriormente citados, se han realizado otros sondeos geotécnicos cuya finalidad es caracterizar los materiales existentes y conocer su comportamiento de cara a la ejecución de los taludes de desmonte de la explotación.

Para tal fin, se ha realizado la ejecución de un sondeo mecánico rotativo con extracción continua de testigo, como se puede apreciar en la Fotografía 11.



Fotografía 11. Trabajos para la ejecución del sondeo geotécnico

Los sondeos mecánicos a rotación consisten en la ejecución de perforaciones de pequeño diámetro, generalmente de 65 y 140 mm que permiten reconocer la naturaleza y localización de las diferentes capas del subsuelo mediante la extracción continua de testigo de suelo o roca, a la vez que se alterna con ensayos geotécnicos de penetración y extracción de muestras inalteradas, en los casos que es posible. Las perforaciones se realizaron con una sonda modelo TECOINSA TP50, la cual también se utilizó para realizar los dos sondeos de investigación descritos en el apartado anterior. Una vez finalizados los sondeos se introdujo tubería PVC ranurada en cada uno de los mismos con objeto de poder realizar un seguimiento de los posibles niveles freáticos y se instaló una tapa metálica como medida de protección de la embocadura de los sondeos.

5.5.1. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

Se recogieron muestras del sondeo y se llevaron al laboratorio para su posterior análisis. Los resultados de estos ensayos demostraron que, la arcilla de la cantera tiene unas características geotécnicas que admite los taludes que se diseñarán más adelante.

A continuación, aparecerán los resultados de los mismos ensayos realizados a dos muestras diferentes. En ellos podremos apreciar la similitud entre ellos.

Análisis granulométrico Muestra 1

Tamiz (mm)	% PASA
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
12,5	100
10	100
5	100
2	100
0,4	96,8
0,08	66,8

Tabla 21. % de paso de la muestra por cada tamiz.

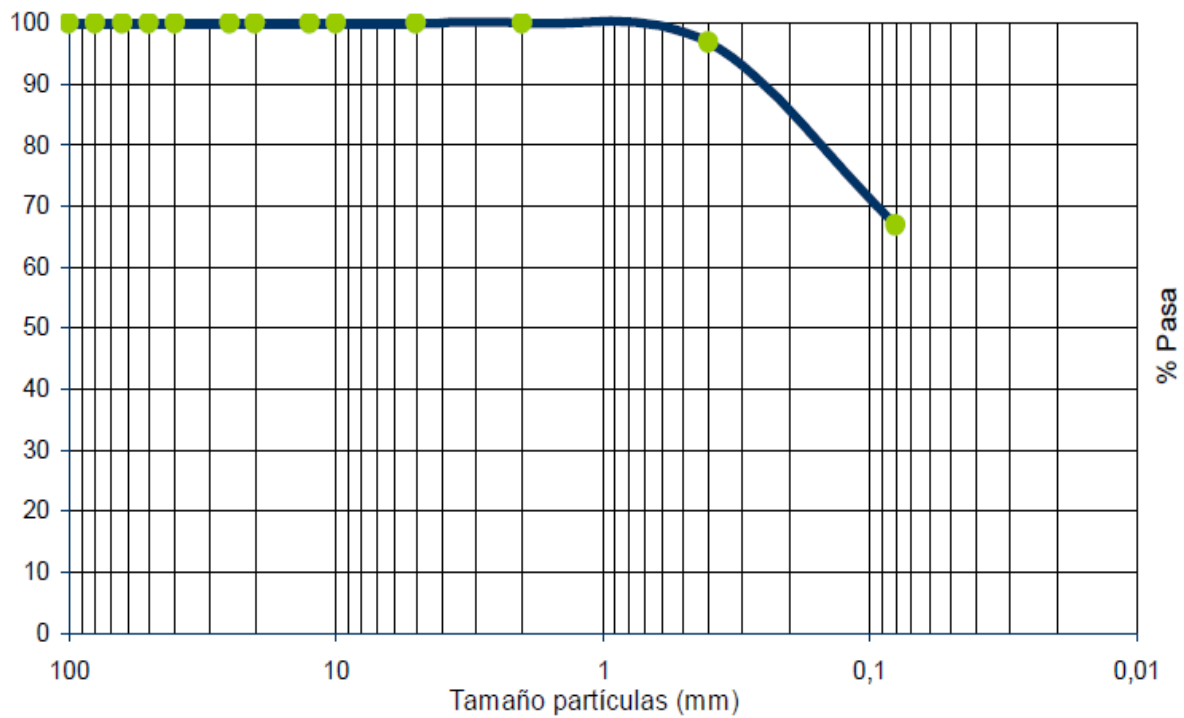


Figura 16. Curva granulométrica de la Muestra 1

Limites de Atterberg Muestra 1

Limite Líquido $\rightarrow$ 26,1 Limite Plástico $\rightarrow$ 17,8 Índice de Plasticidad $\rightarrow$ 8,3

Clasificación Muestra 1

Arcilla de baja plasticidad

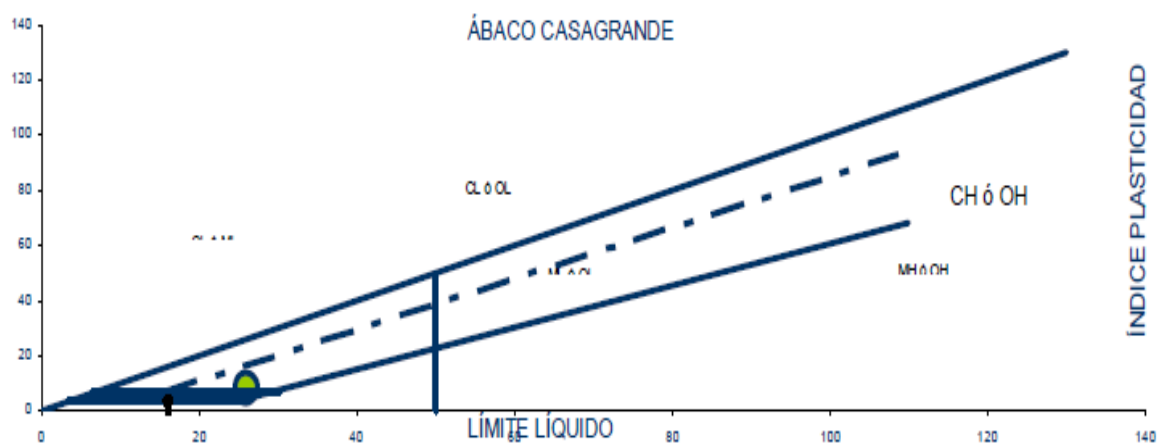


Figura 17. Ábaco de Casagrande. Fuente CONTESUR

Densidad y Humedad Muestra 1

Densidad Húmeda (gr/cm^3) $\rightarrow$ 1,95 **Humedad (%)** $\rightarrow$ 15,4
 Seca (gr/cm^3) $\rightarrow$ 1,69

Corte Directo Muestra 1

Probeta nº	I	II	II	DATOS DEL ENSAYO			
Tensión tang. (kg/cm^2)	1,03	1,56	1,71	Densidad Húmeda (gr/cm^3)	1,95	1,95	1,94
Humedad Inicial (%)	15,31	15,31	15,31	Estado Muestra:	INALTERADA		
Humedad Final (%)	20,09	20,12	20,68	Caja:	CILINDRICA		
Densidad seca (gr/cm^3)	1,69	1,69	1,68	Tipo:	C.D.		

Tabla 22. Resultados ensayo Corte Directo. Fuente CONTESUR.

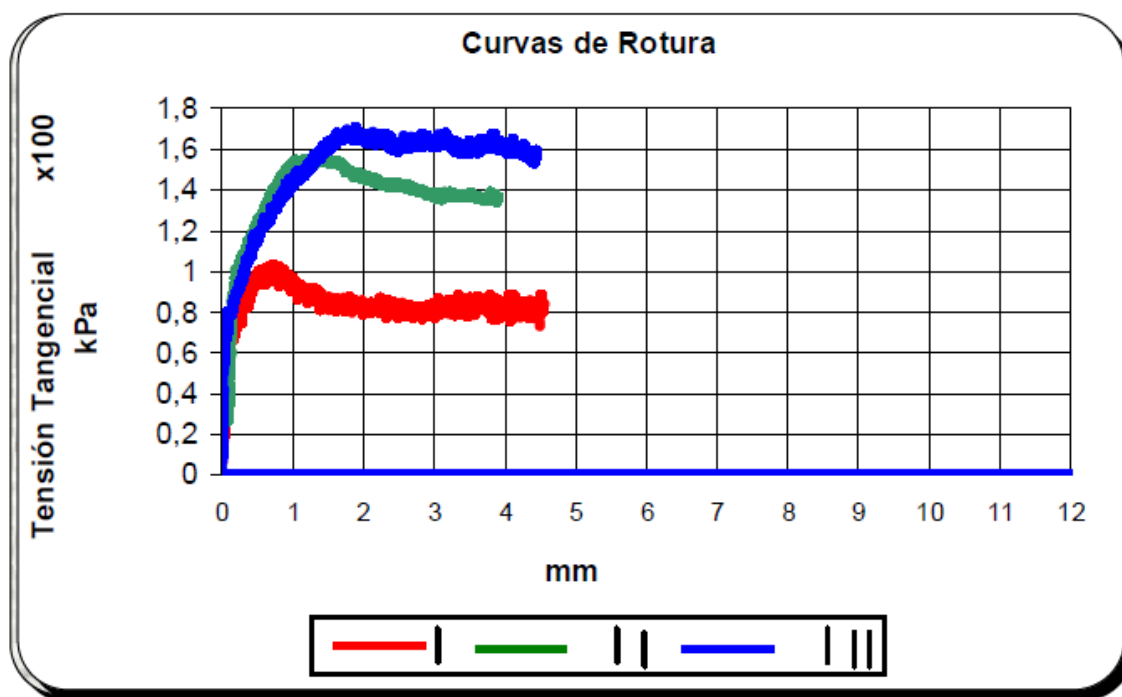


Figura 18. Curva de Rotura. Fuente CONTESUR

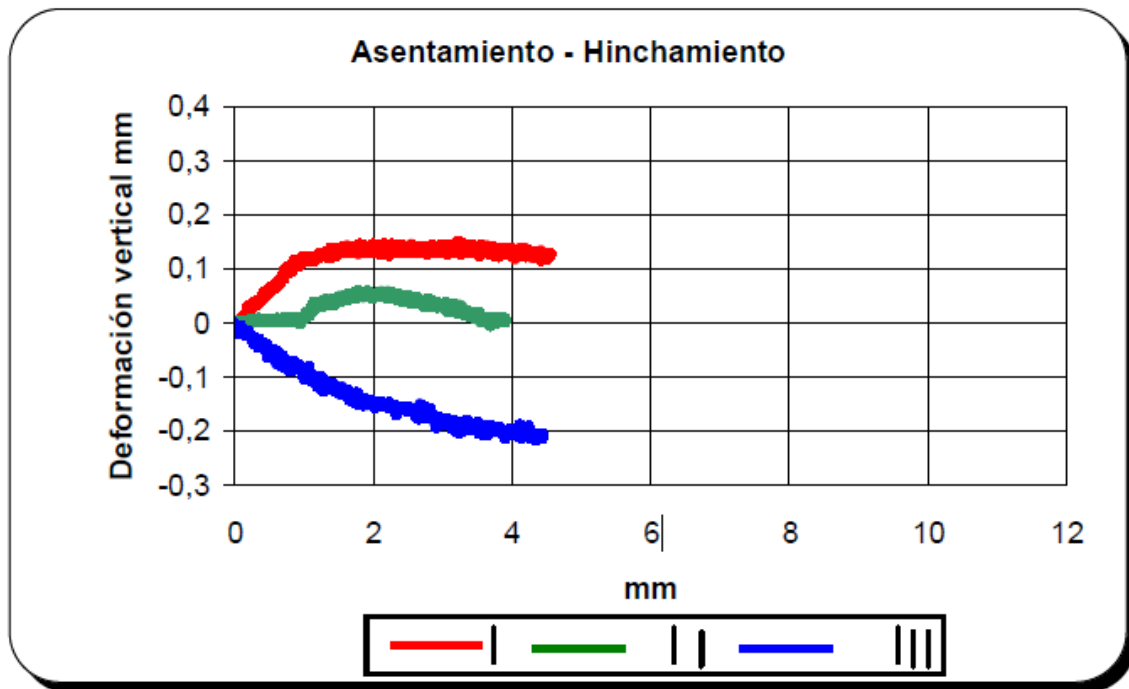
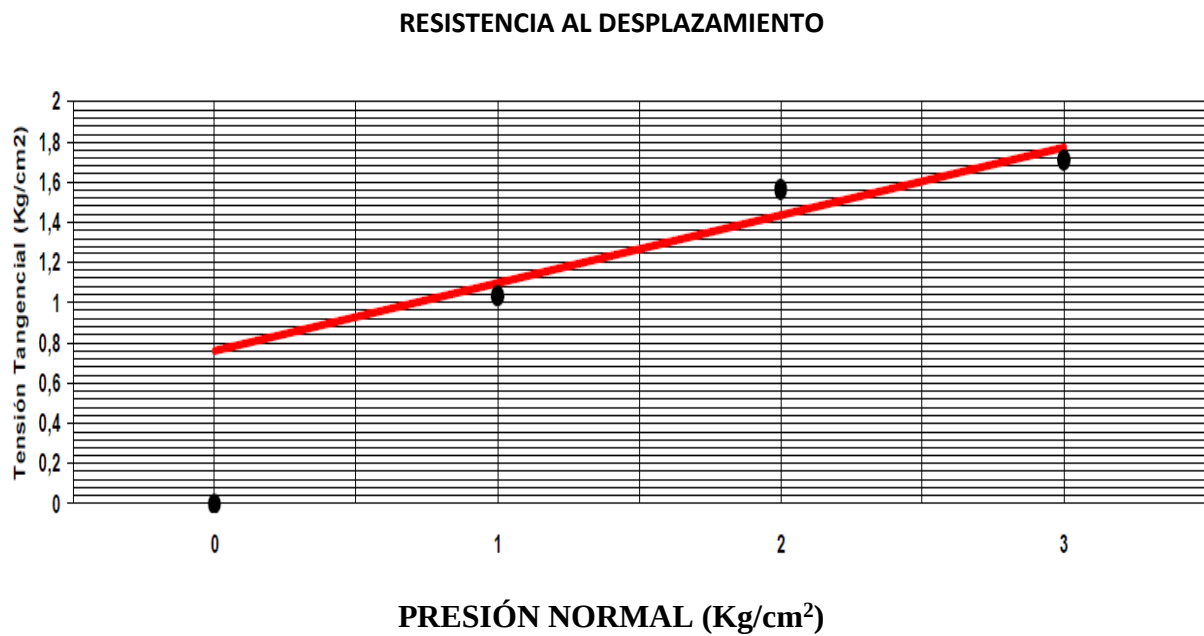


Figura 19 . Curva Asentamiento – Hinchamiento. Fuente CONTESUR



Ángulo de rozamiento Muestra 1 → 18,7°

Cohesión Muestra 1 → 0,76 Kg/cm²

Análisis granulométrico Muestra 2

Tamiz (mm)	% PASA
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
12,5	100
10	100
5	100
2	100
0,4	99,6
0,08	77,3

Tabla 23 . % de paso de la muestra por cada tamiz. Fuente CONTESUR

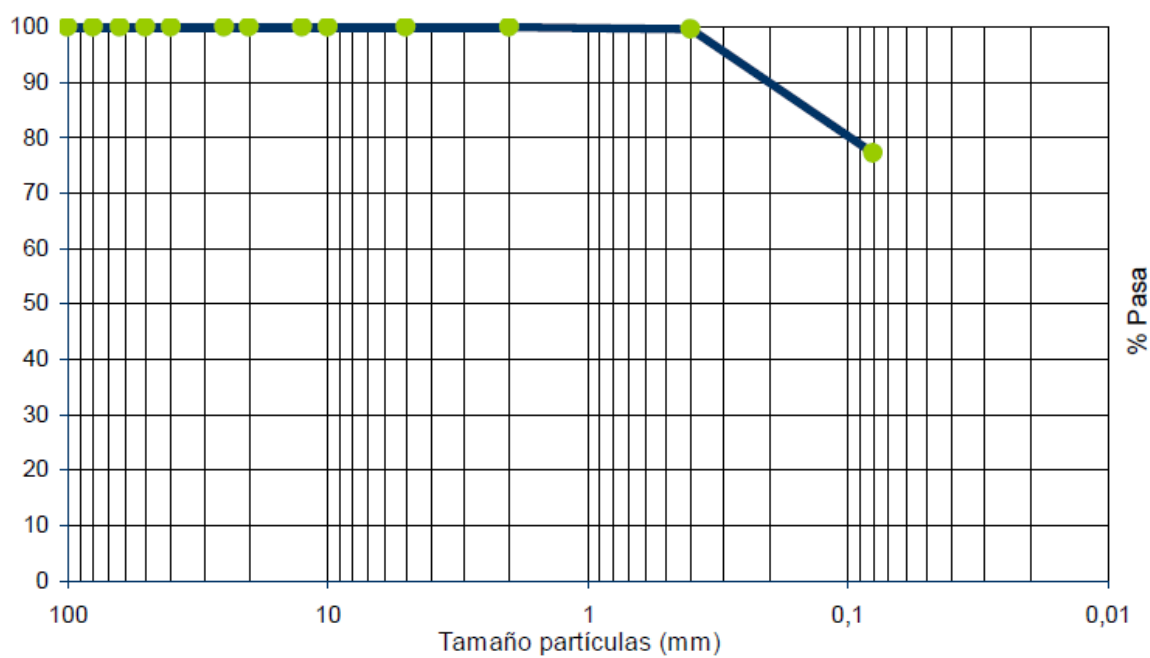


Figura 20 . Curva granulométrica de la Muestra 2

Limites de Atterberg Muestra 2

Limite Líquido $\rightarrow$ 32,5 Limite Plástico $\rightarrow$ 18,8 Índice de Plasticidad $\rightarrow$ 13,8

Clasificación Muestra 2

Arcilla de baja plasticidad

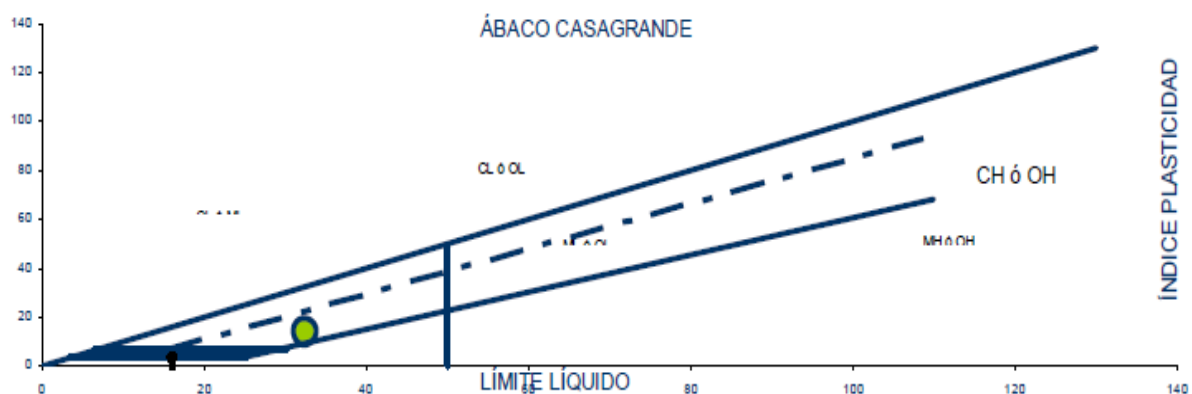


Figura 21 . Ábaco de Casagrande. Fuente CONTESUR

Densidad y Humedad Muestra 2

Densidad Húmeda (gr/cm^3) $\rightarrow$ 2,06 **Humedad (%)** $\rightarrow$ 18,14

Seca (gr/cm^3) $\rightarrow$ 1,74

Corte Directo Muestra 2

Probeta nº	I	II	II	DATOS DEL ENSAYO			
Tensión tang. (kg/cm^2)	1,10	1,64	1,71	Densidad Húmeda (gr/cm^3)	2,04	2,02	2,01
Humedad Inicial (%)	18,77	18,77	18,77	Estado Muestra:	INALTERADA		
Humedad Final (%)	21,93	22,13	20,98	Caja:	CILINDRICA		
Densidad seca (gr/cm^3)	1,72	1,70	1,69	Tipo:	C.D.		

Tabla 24. Resultados ensayo Corte Directo. Fuente CONTESUR.

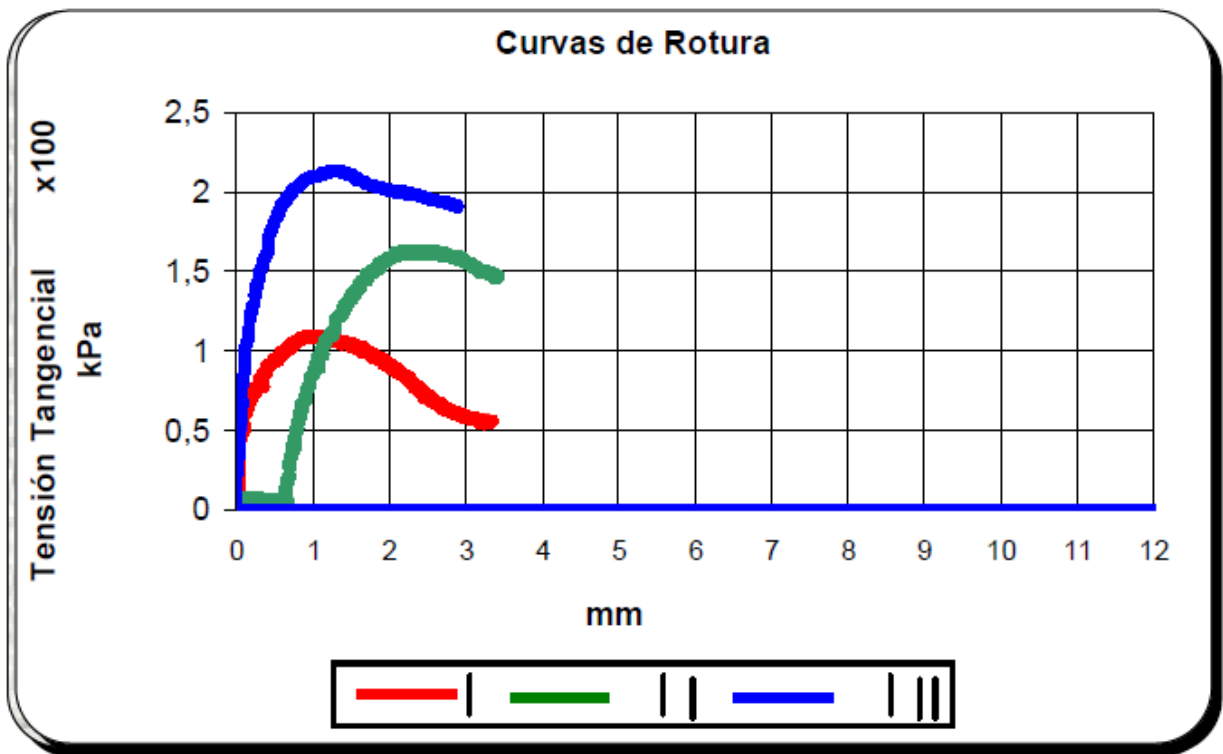


Figura 22. Curva de Rotura. Fuente CONTESUR

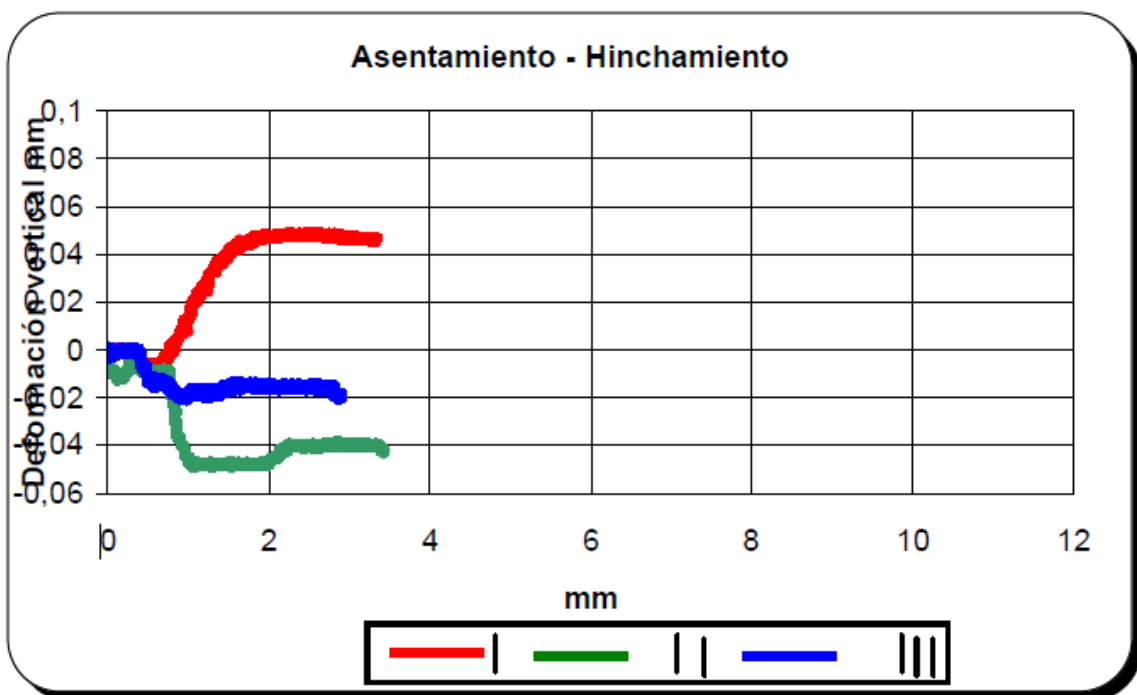
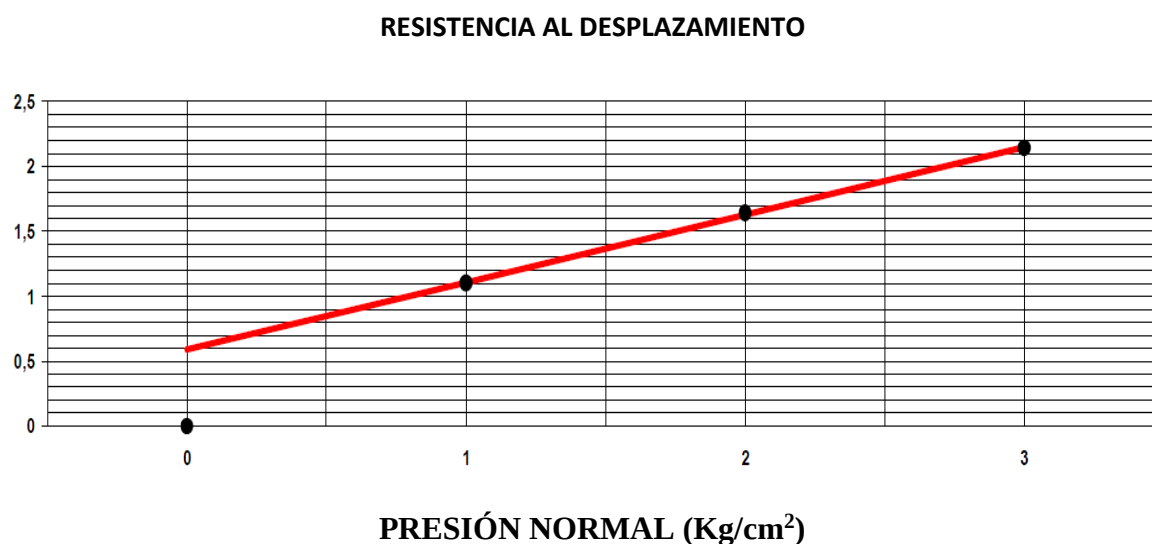


Figura 23 . Curva Asentamiento – Hinchamiento. Fuente CONTESUR



Ángulo de rozamiento Muestra 2 → 27, 5°

Cohesión Muestra 2 → 0,59 Kg/cm²

5.6.RESERVAS

Evolución para la sustancia: **Arcilla**

PERIODO	RESERVAS INICIALES (m ³)	PRODUCCION ANUAL (m ³)	RESERVAS FIN DEL PERIODO (m ³)
2003	6.782.131	1.021.233	5.760.898
2004	5.760.898	117.000	5.643.898
2005	5.643.898	565.820	5.078.078
2006	5.078.078	561.000	4.517.078
2007	4.517.078	729.750	3.787.328
2008	3.787.328	450.000	3.337.328
2009	3.337.328	330.000	3.007.328
2010	3.007.328	234.000	2.773.328
2011	2.773.328	189.000	2.584.328
2012	2.584.328	117.200	2.467.128
2013	2.467.128	104.000	2.363.128
2014	2.363.128	106.000	2.257.128
2015	2.257.128	141.000	2.116.128
2016	2.116.128	194.600	1.921.528

Tabla 25. Reservas de la explotación Retamosa. Fuente CONTESUR

Las reservas actuales son de **1.921.528 m³** de arcilla.

5.6.1. PRODUCCIONES MENSUALES Y DIARIAS

La producción media anual en estos 14 años de explotación es de 347.186 m³ de arcilla. Por tanto, la media mensual es de 28.932 m³ y la producción media diaria es de 965 m³.

6. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD MINERA Y LOS RECURSOS OBTENIDOS

En los siguientes apartados, vamos a centrarnos únicamente, en la descripción y diseño de la explotación llamada “Retamosa”.

Se pretende la extracción de arcilla blanca rubia y negra, con fin de cubrir la totalidad de las necesidades de estas materias primas en el mercado de la cerámica.

Los trabajos de explotación de arcilla consisten fundamentalmente, en el arranque con palas excavadoras de gran tonelaje. El material es transportado mediante camiones tipo dumper hasta la planta de tratamiento que se localiza dentro de la propia concesión y próxima a los frentes. En dicha planta el proceso se reduce a un desmenuzado de la arcilla y clasificación en acopios según calidades para su posterior expedición con camiones ligeros a las fábricas de ladrillos, tejas y cerámica de construcción que se encuentran en las proximidades del pueblo de Bailén, siendo la minería y la industria cerámica la principal actividad económica de la comarca, contando con un gran arraigo y tradición.

La naturaleza litológica típica del yacimiento es arcillosa-arenosa, siendo el volumen actual de este yacimiento de 1.921.528 m³.

Si se habla sobre la clase del recurso a explotar, dentro del conjunto de yacimientos de arcillas naturales, y atendiendo a la tipología del yacimiento en función del medio de sedimentación, se trata de un tipo de depósito detrítico sedimentario, caracterizado por presentar una disposición horizontal uniforme

6.1.MÉTODO DE TRABAJO

6.1.1. OPERACIÓN DE DESMONTE

La tierra vegetal, que cubre el yacimiento presenta espesores cambiantes que oscilan entre 0 y 3 m. Esta tierra vegetal se retira mediante carga con pala y transporte sobre camión, disponiéndose en cordones en zonas anexas a la explotación, para posteriormente emplearla para ejecutar el Plan de Restauración.

Esta labor se realizará en sentido descendente, y se habilitarán los accesos necesarios para la circulación de la pala retroexcavadora y el camión Dumper.

La pala retro y el Dumper, se colocarán en sentido perpendicular al frente de trabajo, y dejarán un espacio libre de separación a la cara libre del frente de al menos la longitud del brazo de la pala retro. Al Dumper se le habilitará en su zona de estacionamiento para la carga, siempre con un tope de seguridad

6.1.2. OPERACIONES DE ARRANQUE

Este trabajo se realizará con pala retroexcavadora. La pala retro, se colocarán en sentido perpendicular al frente de trabajo, y dejarán una distancia de separación a la cara libre del frente la máxima que le permita la longitud de su brazo.

El desdoblamiento de frentes, siempre se realizará en bancos descendentes.

Cuando la pala de arranque trabaje en la parte superior de los bancos, deberá evitarse el riesgo de vuelco o caídas. Para ello se situará en un área horizontal, nivelándola si fuera preciso, y se colocará en posición normal al talud.

Si en algún momento se empleara pala retroexcavadora que no sea de orugas, deberá de emplearse con estabilizadores.

6.1.3. OPERACIONES DE CARGA

El volquete, se colocarán en sentido perpendicular al frente de trabajo, y dejarán un espacio libre de separación a la cara libre del frente de al menos la longitud del brazo de la pala retro. Al volquete se le habilitará en su zona de estacionamiento para la carga, siempre un tope en su parte posterior a base de tierra.

Otra forma de colocación de la maquinaria en la fase de carga, podrá ser la pala retro perpendicular la frente y el volquete estacionado paralelo al frente como se puede apreciar en la Fotografía 12.



Fotografía 12. Carga de material mediante retroexcavadora y volquete.

6.2. CARACTERÍSTICAS INTRÍNSECAS DEL YACIMIENTO

- Naturaleza del yacimiento: **Depósito del Mioceno, detrítico, arcillo-arenoso**
- Posición con respecto a la topografía: **Horizontal o Subhorizontal.**
- Cobertura no utilizable: **Suelo vegetal entre 0 y 3 metros de potencia.**
- Nivel freático: Nivel dinámico de las aguas subterráneas desde **-10 a -110 metros**, respecto del suelo existente.

6.3. ESCOMBRERAS

No se aportan planos ni datos de escombreras al no existir ni en la actualidad ni en el futuro, ya que, tanto la tierra vegetal, como los estériles de la explotación, se utilizan para el relleno de huecos en los trabajos de restauración.

6.4. MAQUINARIA

Maquinaria de arranque directo

La máquina de la fotografía 13, y figuras 24 y 25 trabaja a pie de banco arrancando los materiales arcillosos del frente de explotación.

Va montada sobre orugas, el accionamiento es diésel y la superestructura puede efectuar un giro completo. Es una maquina muy versátil, que se puede utilizar tanto en explotaciones secas, como en explotaciones bajo lámina de agua. Se utiliza también para otras labores auxiliares tales como: obras de drenaje, zanjas, cunetas, etc.



Fotografía 13. Excavadora hidráulica sobre orugas Volvo EC360B

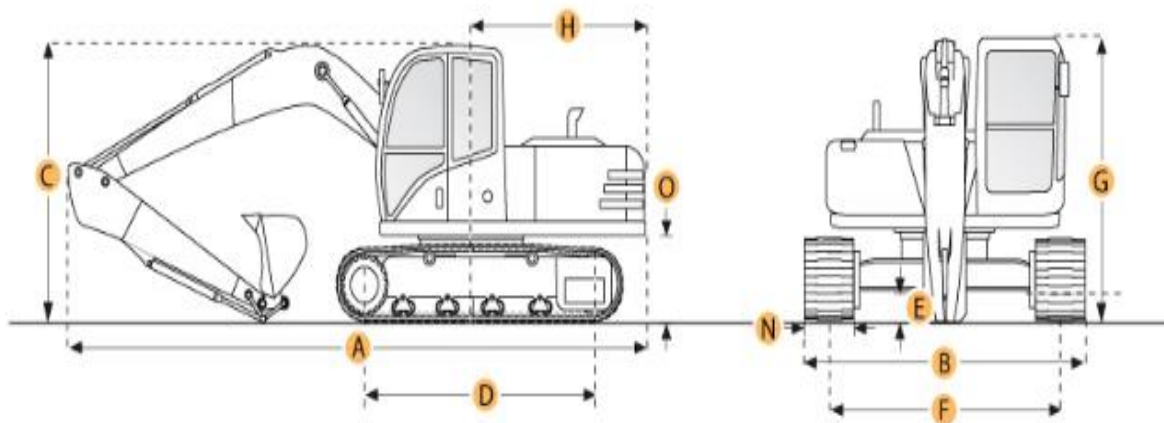


Figura 24. Vista del perfil y frontal de la excavadora.

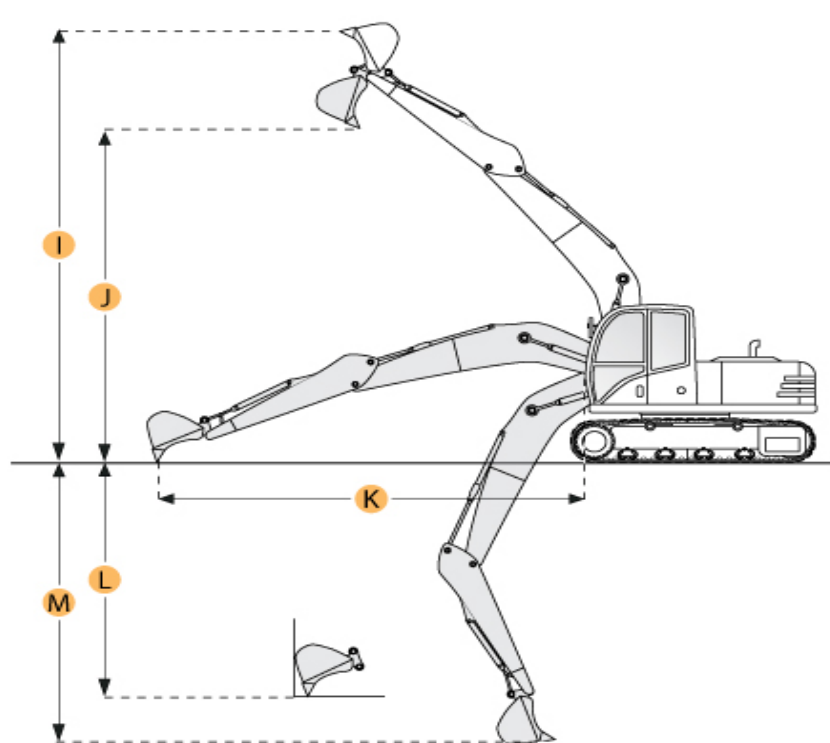


Figura 25. Rango de trabajo del brazo de la excavadora.

BRAZO

A → LONGITUD DE EMBARQUE A LA UNIDAD = 10910 mm

C → ALTURA DE EMBARQUE A LA UNIDAD = 3700 mm

I → ALTURA MAXIMA DE CORTE = 10070 mm

J → ALTURA MAXIMA DE LA CARGA = 6830 mm

K → ALCANCE MAXIMO SOBRE EL SUELO = 10250 mm

L → MÁXIMA PROFUNDIDAD VERTICAL DE EXCAVACION LATERAL = 4800
mm

M → PROFUNDIDAD MAXIMA DE LA EXCAVACION = 6720 mm

DIMENSIONES

B → ANCHURA DE LA PARTE EXTERIOR DE LAS ZAPATAS = 3340 mm

D → LONGITUD DE LA ZAPATA EN TIERRA = 4240 mm

E → DESPEJE DESDE EL SUELO = 500 mm

G → ALTURA HASTA LA PARTE SUPERIOR DE LA CABINA = 3190 mm

H → RADIO DE OSCILACION DE LA COLA = 3390 mm

O → DESPEJE DEL CONTRAPESO = 1210 mm

TREN DE RODAMIENTO

F → DISTANCIA ENTRE LOS EXTREMOS DE LA ZAPATA = 2740 mm

N → TAMAÑO DE LA ZAPATA = 600 mm

PALA CARGADORA

La misión de la pala cargadora, de la Fotografía 14 y figuras 26 y 27, es cargar la arcilla arrancada por la excavadora hidráulica, sobre el dúmper.



Fotografía 14. Pala cargadora VOLVO L150E.

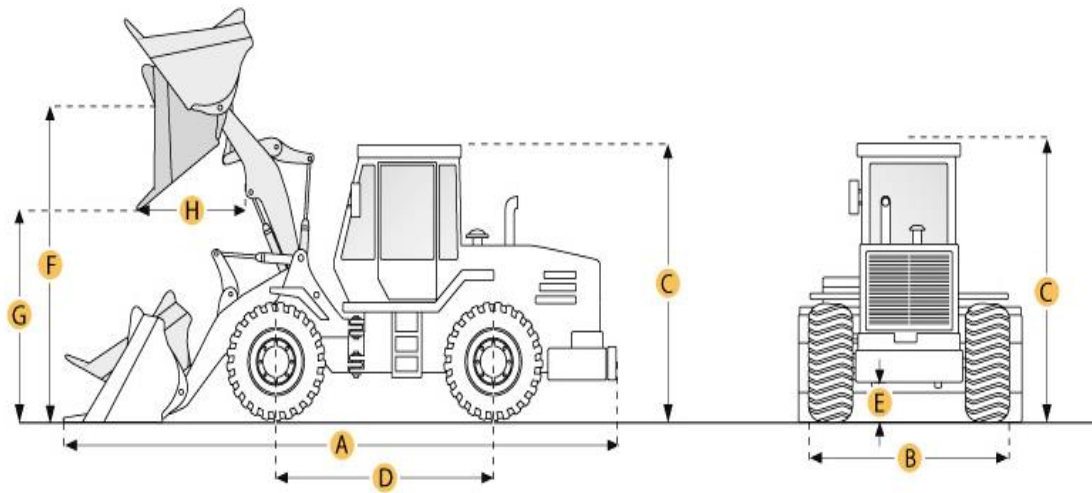


Figura 26. Vista lateral y posterior de la pala cargadora.

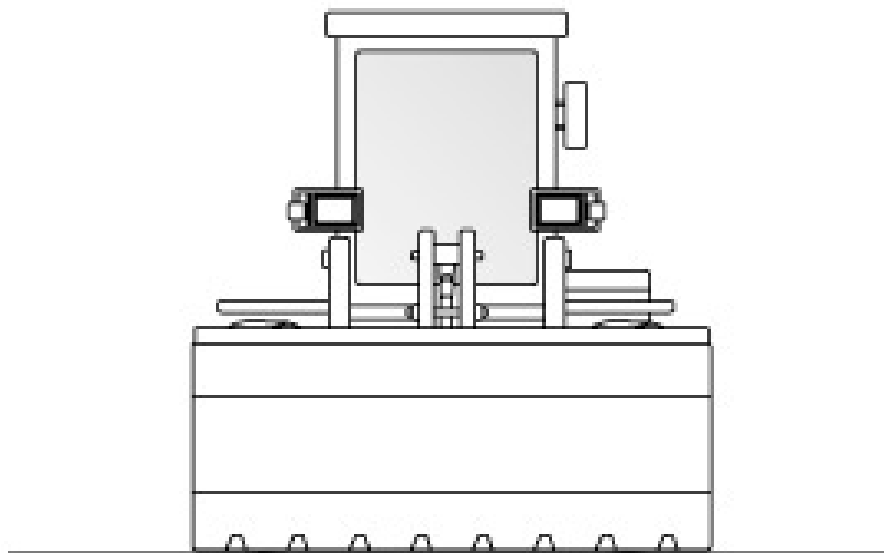


Figura 27. Vista frontal de la pala cargadora.

CUCHARON

G → DESPEJE DE LA DESCARGA A ELEVACION MAXIMA = 2850 mm

DIMENSIONES

A → LONGITUD CON EL CUBO EN LA TIERRA = 8890 mm

B → NEUMATICOS EXCESIVOS DE LA ANCHURA = 2950 mm

C → ALTURA HASTA LA PARTE SUPERIOR DE LA CABINA = 3580 mm

D → DISTANCIA ENTRE EJES = 3550 mm

E → DESPEJE DESDE EL SUELO = 450 mm

F → HINGE PIN – MAX HEIGHT = 4350 mm

H → ALCANCE EN LA ALTURA Y LA DESCARGA MÁXIMA = 1430 mm

DUMPER

La máquina de la fotografía 15 y la figura 28, es un volvo articulado modelo A35C, el cual sirve para transportar la arcilla del frente a la planta de tratamiento.



Fotografía 15. VOLVO articulado A35C

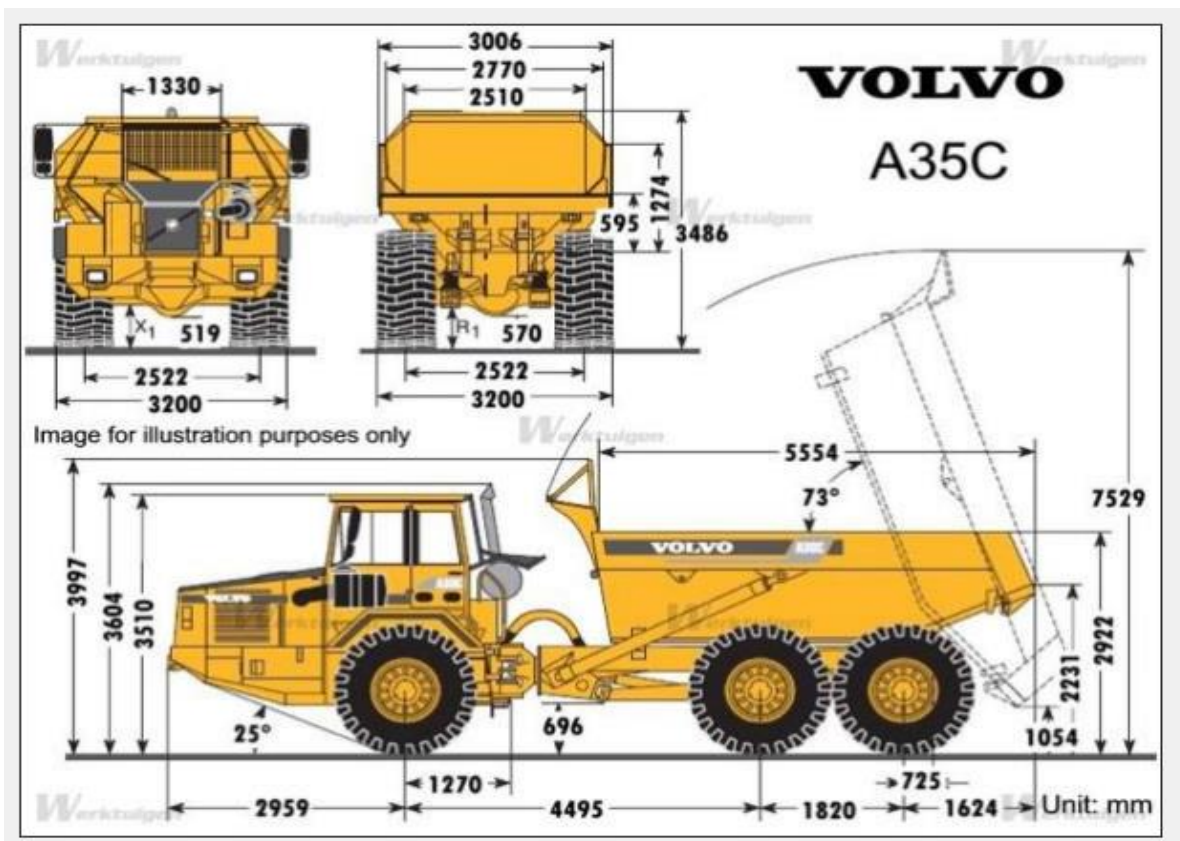


Figura 28. Dimensiones del VOLVO articulado, modelo A35C

6.5.DISEÑO Y EXPLOTACIÓN DE LOS BANCOS DE TRABAJO

Todos los parámetros que se muestran, a continuación, cumplen con lo establecido en la II.TT.CC.07.1.03, garantizando el correcto diseño de la cantera.

6.5.1. ALTURA DEL BANCO

En la zona de excavación, la altura del banco de trabajo, será igual a la longitud del brazo de la pala retroexcavadora.

Las características definitivas de los distintos bancos que subdividen el frente actual, serán:

- Altura de banco de arranque: 3 m.
- Altura de banco definitivo: 10 m.

6.5.2. ANCHURA DEL BANCO

La anchura mínima de banco de trabajo es la suma de los espacios necesarios. Para el movimiento de la maquinaria que trabaja en ellos simultáneamente (perforación, carga y

transporte). En la figura 29 se puede apreciar un esquema de la anchura de un banco de trabajo, y en la Fotografía 16 se observa la plataforma de trabajo actual de la cantera.

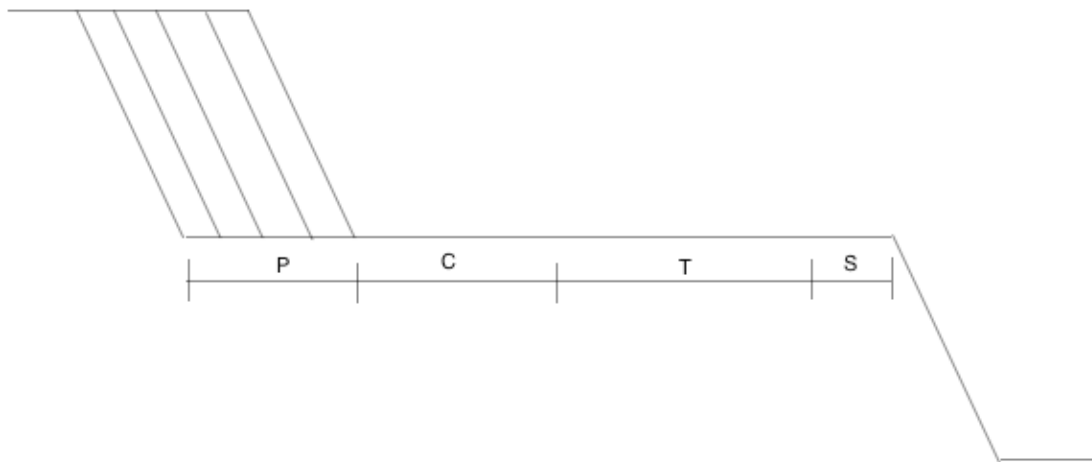


Figura 29. Esquema anchura de banco.

La medida correspondiente a la perforación (P), sería 0 en este caso, puesto que, el arranque del material en la cantera se realiza por medios mecánicos y no por perforación y voladura.

La anchura (C) corresponde a la zona de maniobras de la máquina que realiza la carga, su anchura desde el frente del tajo a la zona de seguridad debe ser por lo menos 1.5 veces la longitud de la máquina de arranque directo, dicha máquina es la excavadora hidráulica sobre orugas VOLVO EC360B, con una longitud de 14.49 m.

$$\text{Por tanto } \rightarrow C = 1.5 \times 14.49 = \mathbf{21,735 \text{ m}}$$

La anchura (T) corresponde al transporte, se calcula con la fórmula $T = a (0,5 + 1,5 \cdot n)$

Siendo $\rightarrow a$ = anchura del vehículo más ancho que circule en esta zona, (3.34m)

$n = n^\circ$ de carriles $\rightarrow$ 1 carril

$$T = 3.34 (0.5 + 1.5 \cdot 1) = \mathbf{6.68 \text{ m}}$$

Además, siempre hay que dejar 1.5 metros como anchura de seguridad (S) hasta el borde del banco.

Por tanto, la anchura total será:

$$\text{Ancho total} = P + C + T + S = 0 + 21.735 + 6.68 = \mathbf{\underline{28.42 \text{ m}}}$$



Fotografía 16. Vista actual de la plataforma de trabajo

6.5.3. ANCHO DE BERMA

Las bermas se pueden utilizar como plataformas de acceso temporal en el talud de una excavación, siendo en cualquier caso áreas de protección al detener los materiales que pueden desprenderse de los frentes en los bancos superiores, hasta pistas o zonas de trabajo inferiores.

El cálculo de las bermas de la explotación se establecerá en función de la siguiente expresión → $\text{Ancho berma} = 1.5 * \text{ancho del vehículo más ancho}$.

Por consiguiente, el vehículo más ancho que circulará por ellas es la excavadora hidráulica sobre orugas VOLVO EC360B, con 3.34 m.

$$\text{Ancho berma} = 1.5 * 3.34 = \underline{\underline{5 \text{ m}}}$$



Figura 30. Esquema de cantera. Ángulos de talud.

6.5.4. ÁNGULOS DE LOS TALUDES

A continuación, vamos a establecer el ángulo de talud de trabajo y el talud final que se emplearán en la explotación.

El **talud de banco** se corresponde con la inclinación de los bancos respecto al plano horizontal, y en nuestro caso es de **85°**.

El **talud de trabajo** viene dado por el ángulo que forma una línea que pasara por los pies de banco con respecto a la horizontal. En nuestro caso sería 75°.

El **talud final** tiene como objetivo permitir una estabilidad al terreno para evitar derrumbamiento. Corresponde a la inclinación del talud una vez finalizada la explotación de los frentes de la cantera, con bermas de seguridad, paso previo a la realización de las tareas de restauración.

El cálculo de talud final se hace con la siguiente fórmula:

$$a = h (\cotg \alpha - \cotg \beta)$$

Siendo:

a = anchura de berma = 5 m

h = altura de berma = 10 m

α = talud final

β = ángulo de talud = 85°

Por lo tanto, aplicando la fórmula anterior:

$$5 = 10(1/\tg \alpha - 1/\tg 85) \rightarrow 0.5 = 1/\tg \alpha - 0.087 \rightarrow 0.587 = 1/\tg \alpha \rightarrow \tg \alpha = 1.703 \rightarrow \underline{\alpha = 60^\circ}$$

En la Fotografía 17, se pueden apreciar los taludes de trabajo y taludes finales.



Fotografía 17. Plataforma de trabajo con taludes trabajo y taludes finales.

6.5.5. DISEÑO DE PISTAS Y RAMPAS

Constituyen uno de los elementos de infraestructura más complejos de definir. En su diseño, se tiene que garantizar la accesibilidad con total seguridad a todos los puntos de la cantera.

Son las vías por las que circulan los vehículos dentro de la explotación y, en especial, las unidades de transporte.

Las características de diseño de las pistas y los accesos son diferentes, porque mientras en las pistas la circulación es habitual, continua y a marcha rápida, los accesos se utilizan de forma eventual y exclusivamente para que las máquinas lleguen al tajo, por lo que la circulación es mínima y a velocidad mucho más lenta.

Las dimensiones de estos parámetros se deben diseñar conforme a las II.TT.CC.07.1.03, garantizando la circulación segura.

6.5.5.1. ANCHURA DE PISTAS

La anchura recomendada puede estimarse con la siguiente expresión:

$$A = a (0.5 + 1.5n) + s$$

A = anchura total de la pista

a = anchura del vehículo más ancho que circule por la pista (VOLVO EC360B) = 3.34 m

n = número de carriles deseados = 1

s = sobreancho para el cruce de vehículos = 2m

$$A = 3.34 (0.5 + 1.5 * 1) + 2 = \underline{\underline{8.68 \text{ m}}}$$

En la Fotografía 18, podemos apreciar una pista de la cantera.



Fotografía 18. Pista para circulación de maquinaria en la cantera.

6.5.5.2. ANCHURA DE ACCESOS

Según la I.T.C. 07.1.03, figura 31, para los accesos de un carril sin arcén peatonal se aplica la siguiente expresión (6) $\rightarrow \text{Ancho} = 2 + A + 2$; donde A = ancho del vehículo más ancho que circule por ellos. En este caso, esa medida serían los 3.34 m de ancho de la excavadora hidráulica sobre orugas VOLVO EC360B.

$$\text{Ancho} = 2 + 3.34 + 2 = \underline{\underline{7.34 \text{ m}}} \quad (6)$$

A= Anchura en metros del vehículo mayor que circule por el acceso

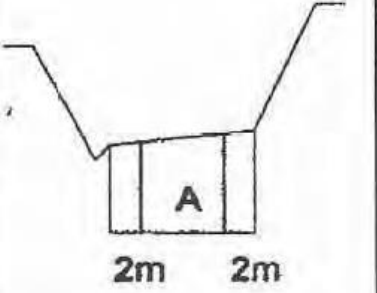
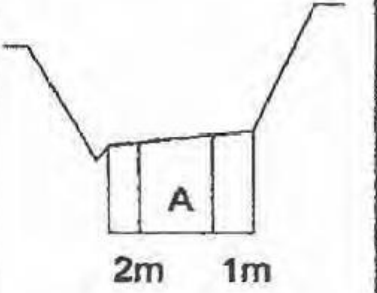
Sec.transversal de accesos	Sin arcén peatonal	Con arcén peatonal
1 Carril		

Figura 31. Anchura de carril (I.T.C. 03)

6.5.5.3.RADIO Y SOBREANCHO DE LAS CURVAS

Los radios de curvatura, en planta, deberán ser capaces de garantizar el giro de los vehículos y maquinaria de mayores dimensiones que circulen por ella sin riesgo alguno.

Es por ello necesario utilizar la suficiente información técnica por parte del fabricante de la maquinaria para garantizar la bondad del cálculo.

Para que las curvas no supongan una limitación en la producción deben tener un radio mínimo entre 20 y 30 m, dependiendo del vehículo que se utilice, de la velocidad prevista, del peralte y del coeficiente de rozamiento. En este caso nos iremos al mayor radio de 30m.

Los volquetes ocupan en las curvas una anchura mayor que en las rectas, ya que sus ruedas traseras no siguen exactamente el movimiento de las delanteras debido a la rigidez del chasis y, además, existe una tendencia de los conductores a no mantenerse en su carril. Por ello, es necesario disponer de un sobreancho en las curvas.

El RGNBSM (Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera) y sus ITC establecen una expresión para calcular el sobreancho mínimo admisible:

$$S = \frac{L^2}{2R} \quad (7)$$

S = Sobreancho del carril (m)

R = Radio de la curva (30m)

L = Longitud entre los ejes del volquete VOLVO articulado 6x6 modelo A35C, por lo que la distancia “L” será desde su extremo delantero hasta el eje de las ruedas traseras, con un total de 9,274 m.

$$\text{Aplicando la fórmula 7: } S = 9,274^2 / 2 \times 30 = \underline{\underline{1.43 \text{ m}}} \quad (7)$$

6.5.5.4. BOMBEO Y CONVEXIDAD

La sección transversal de la pista debe estar diseñada con un determinado bombeo, es decir, a dos aguas, con el fin de conseguir una evacuación efectiva de la escorrentía hacia las cunetas o bordes laterales. Los valores más usuales de dichas pendientes transversales varían entre un 2 % y un 4 %.

El menor valor es adecuado para superficie con reducida resistencia a la rodadura que drenan fácilmente, y el valor máximo para casos de elevada resistencia a la rodadura.

Las curvas, como hemos comentado antes, se peraltan, es decir, se disponen a una sola agua. La transición entre las pendientes o bombeos de las alineaciones rectas y los peraltes en curva se hará de forma gradual con una variación lineal de pendientes.

6.5.5.5. VISIBILIDAD EN LAS CURVAS Y CAMBIOS DE RASANTE

Un factor importante que debe considerarse, tanto en las curvas como en los cambios de rasante, es la distancia de visibilidad de parada, es decir, aquella distancia necesaria para que un vehículo pueda detenerse, sin deceleraciones inadmisibles, antes de llegar a chocar con cualquier obstáculo que pueda hallarse en su camino.

6.5.5.6. CONSERVACIÓN

El sistema de pistas diseñado debe tener previsto un mantenimiento periódico y sistemático, de tal manera que se conserven en todo momento en buenas condiciones de seguridad.

Desde la propia fase de diseño deberán quedar establecidas cuáles serán las condiciones en las que se realizará este mantenimiento, cuál será su frecuencia, los medios a emplear y las operaciones a desarrollar.

Como en el caso de las plataformas de trabajo, se prestará una especial atención a la conservación y limpieza de los drenajes existentes para evitar encharcamientos, así como a la

restauración de la superficie de rodadura, eliminación de baches, blandones, roderas, etc., estableciendo los medios para la retirada de las piedras descalzadas de los taludes o caídas de las cajas de los vehículos.

Asimismo, deberá preverse la conservación y reposición periódica de las señales de tráfico establecidas.

En el tema de política de lucha contra el polvo, en tiempo seco se efectuarán riegos periódicos con el fin de reducir la emisión de polvo.

6.5.5.7. CRITERIOS DE SELECTIVIDAD Y RECUPERACIÓN

Se hace referencia a extraer de forma cuidadosa las arcillas para la fabricación de ladrillo, evitando la contaminación de estas con la tierra vegetal de cubierta, o con el material estéril. Se trata de evitar la contaminación de los materiales comerciales, que suponen sobrecostos de tratamiento, e incluso el abandono de zonas de extracción por mala calidad de los materiales.

La explotación, se inicia primero con la retirada de la tierra vegetal, y a continuación se procede al arranque del material para la planta de trituración, molienda y almacén para posteriormente destinarla a venta de arcillas para fabricación de productos cerámicos.

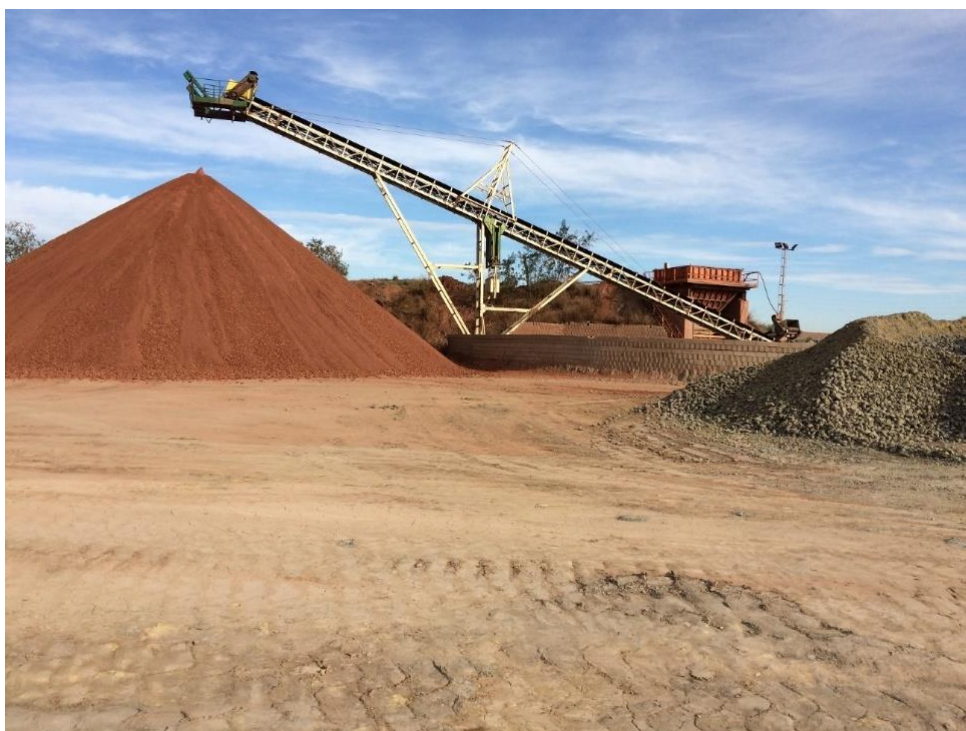
Paralelamente con la planificación de la explotación se ha realizado la planificación de la restauración. Según el uso previsto para los terrenos a acondicionar, se ha optado por simultanear los trabajos de extracción y restauración, reduciéndose los costos de esta última operación y minimizando en lo posible el impacto generado sobre el medio.

El método minero utilizado en orden a llevar a cabo la extracción de los materiales granulares, dependiendo de las características hidrogeológicas de la zona, será de cielo abierto por bancos descendentes y explotación continua e integrada con la restauración.

De forma resumida, la explotación consiste en una excavación tridimensional, que alcanza el nivel máximo de las arcillas negras o grises, hasta una profundidad máxima definida por la cota 300 m.s.n.m., con altura de bancos de 10 metros de forma uniforme y con una anchura de berma de 5 metros, para toda la explotación.

7. PLANTA DE TRATAMIENTO

La planta de tratamiento, fotografía 19, de las arcillas extraídas de la cantera denominada RETAMOSA, consta de los procesos de trituración, molienda y almacenamiento de arcillas para industrias cerámicas. En los planos 7 y 8 podemos apreciar también los perfiles de la planta y el flow Sheet en el plano 6.



Fotografía 19. Planta de tratamiento y acopios de arcilla

7.1.DIAGRAMA DE FLUJO

El proceso de producción, descrito en el plano 6, empieza con la descarga de las arcillas procedentes de la cantera y transportadas por camiones, sobre la tolva de 50 m³ de capacidad, como se puede apreciar en las fotografías 20, 21 y 22



Fotografía 20 . Zona de descarga de la arcilla sobre la tolva.



Fotografía 21. Tolva de 50 m3 de capacidad



Fotografía 22. Dumper descargando la arcilla sobre la tolva.



Fotografía 23. Tolva cargada de arcilla.

En el fondo de la tova, se encuentra un molino de rodillos, fotografías 24 y 25 el cual tiene una boca de entrada de 1415x1291 mm. Este reduce el material a una granulometría inferior a 100 mm.



Fotografía 24. Molino de rodillos.



Fotografía 25. Molino triturando la arcilla

La arcilla triturada cae sobre un transportador de banda de 3 m de longitud, fotografía 26, que abastece a una cinta transportadora que apila los materiales, fotografía 27, para su posterior venta, fotografías 28 y 29.



Fotografía 26. Transportador de banda



Fotografía 27. Cinta Transportadora.



Fotografía 28. Acopios de arcilla listos para su venta



Fotografía 29. Camión cargado de arcilla vendida

El plan de trabajo de cantera contempla la obtención de tres tipos de arcillas, tal y como se ha descrito en el capítulo de geología, por lo que se tratarán en la planta de forma independiente y en función de la demanda.

La arcilla queda almacenada y clasificada en montones, hasta su posterior carga en camiones mediante pala mecánica, para venta y expedición, una vez pesada convenientemente.

7.2. MAQUINARIA

De acuerdo con la actividad a desarrollar y el proceso de producción descrito consta de la siguiente maquinaria:

- Tolva de recepción.
- Molino de rodillos “Desmenuzador”.
- Transportador de banda
- Cinta transportadora.

7.2.1. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS

TOLVA

La tolva de la planta de tratamiento, Fotografía 30, tiene una capacidad de 50 m³ y su misión es la de recoger y canalizar hacia el molino de rodillos, la arcilla que los camiones transportan de la cantera a la planta de tratamiento.



Fotografía 30. Tolva de la planta de tratamiento

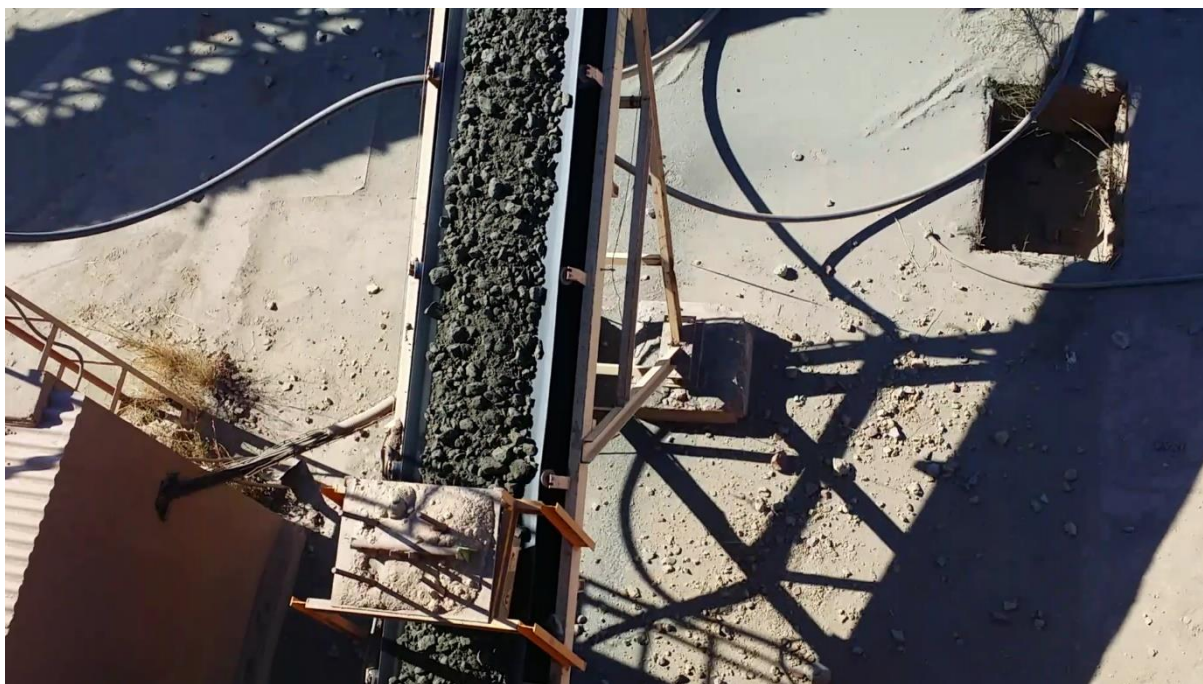
TRANSPORTADOR DE BANDA

Los transportadores de banda, fotografías 31 y 32, son elementos auxiliares de las instalaciones, cuya misión es la de recibir un producto de forma continua y regular para conducirlo a otro punto. En este caso, reciben los materiales del molino de rodillos y los conducen a la cinta transportadora.

En nuestra planta el alimentador de banda, tiene 3 metros de longitud con banda FIRESTONE lisa de 800 mm 4EP-125, chasis fabricado con Portiloc laminado en caliente y electro soldado, rodillos portantes horizontales amortiguadores de 89+133 (RL=850 mm y eje de 20 mm) cada 150 mm. Tambor motriz de chapa de 250 mm de diámetro recubierto de goma y de reenvío de 20 mm de diámetro liso; accionado con motor eléctrico de 4 cv de potencia de 1.500 rpm y reductor TR-150. Transmisión por correas trapezoidales y poleas. Velocidad de transporte: 75 metros por minuto. Sistema de tensado de banda mediante husillos en tambor de cola.



Fotografía 31 . Transportador de banda



Fotografía 32 . Transportador de banda con arcilla.

Además, consta de un imán, fotografía 33, para separar cualquier elemento metálico que se haya podido mezclar con la arcilla.



Fotografía 33. Imán del transportador de banda.

MOLINO DE RODILLOS “DESMENUZADOR”

Es un molino de rodillos enfrentados dentados, figura 32 y fotografías 34,35 y 36, adecuado para la trituración primaria del material procedente de la cantera, reduciendo su tamaño irregular original a dimensiones uniformes, por debajo de los 100 mm, que faciliten la su correcta dosificación y almacenamiento. Especialmente diseñados para admitir materiales no ferrosos conteniendo porcentajes de humedad por debajo del 20%, de una dureza máxima de 4 Mohs. Es de la marca Verdés, y pertenece al modelo 118 DT.

Un rango ideal de tamaño y configuraciones otorgan una excelente flexibilidad y adaptación para las diferentes aplicaciones llegando a producciones de 200 t/h.

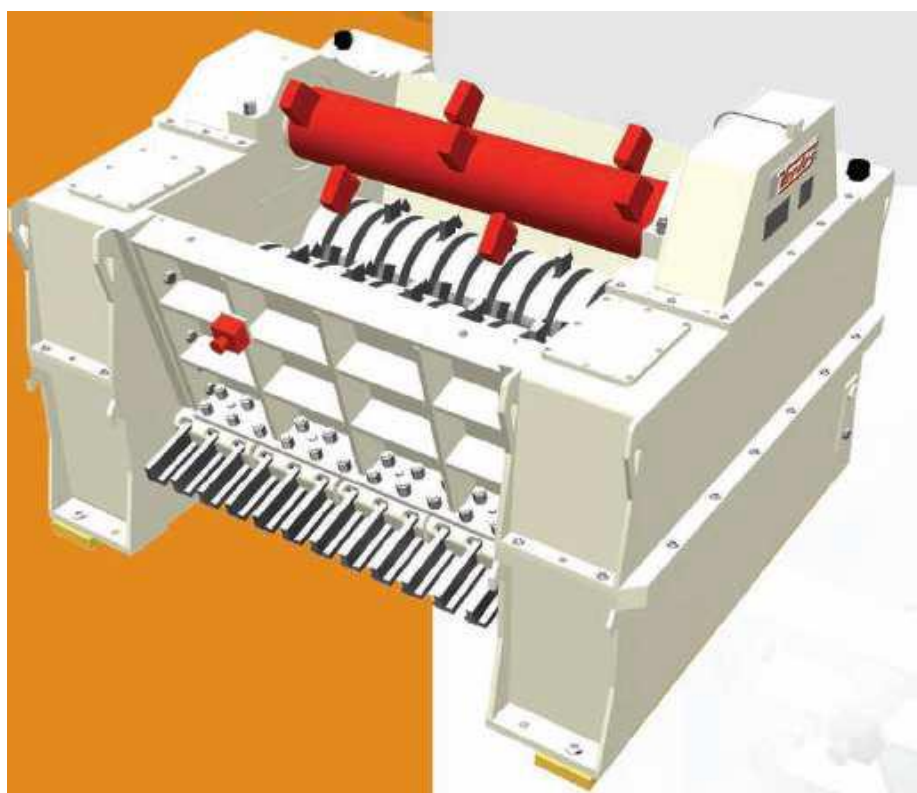


Figura 32. Molino de rodillos dentados (desmenuzador)



Fotografía 34 . Molino de rodillos



Fotografía 35 . Parte inferior del molino de rodillos



Fotografía 36 . Paletas ajustables para obtener diferente granulometría.

El molino de rodillos está formado por:

Bancada: formada por 2 cajas de chapa electro soldada de gran robustez unidas por dos placas con estructura nervada que otorgan a todo el conjunto una elevada resistencia para soportar los grandes esfuerzos a los que está sometido.

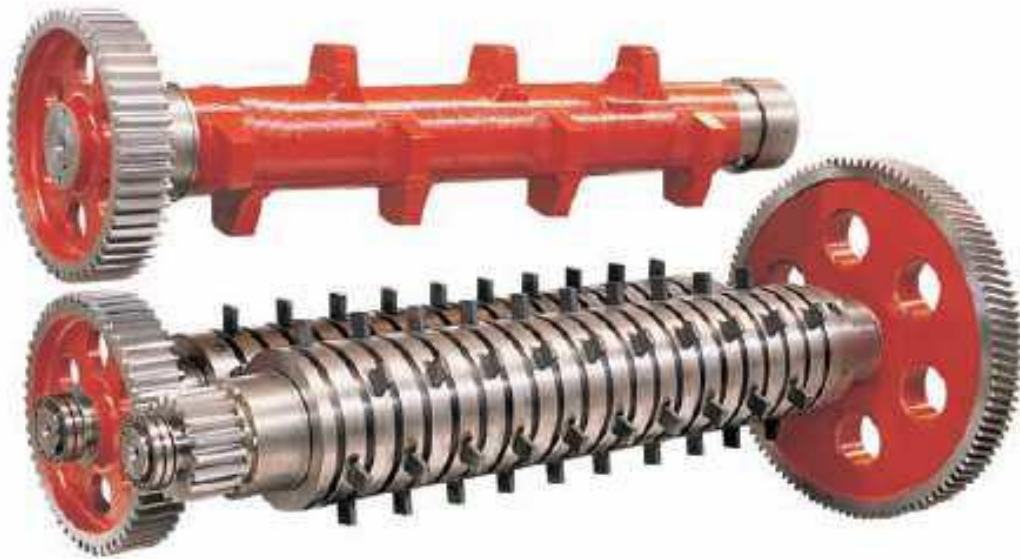
Las cajas alojan el conjunto de transmisión. Las placas llevan adosados los rascadores regulables en profundidad que eliminan adherencias de material entre los martillos.

Transmisión: el conjunto de engranajes, lubricados por baño de aceite, se encuentra repartido entre las cajas herméticas que forman la bancada y son los encargados de transmitir las diferentes velocidades de trabajo a cada uno de los ejes.

Ejes: el eje superior tiene la doble misión de fragmentar los bloques más grandes e impedir al mismo tiempo la formación de puentes en la tolva de carga.

Los dos ejes de trituración, reflejados en la fotografía 37, alojan los martillos de material anti-desgaste montados sobre discos ranurados de acero. Ambos ejes, girando en sentido opuesto y a diferente velocidad, proporcionan un excelente efecto de desmenuzado al pasar el

martillo de un eje por la ranura del disco opuesto. Un sistema de laberintos y retenes elásticos garantiza la hermeticidad de los rodamientos de doble hilera de rodillos oscilantes, evitando la entrada de material y alargando su vida útil.



Fotografía 37. Detalle de los rodillos dentados

Rascadores: Son los de la figura 33, y son ajustables en profundidad y de fácil sustitución. Mantienen los discos ranurados de los ejes trituradores libres de adherencias.

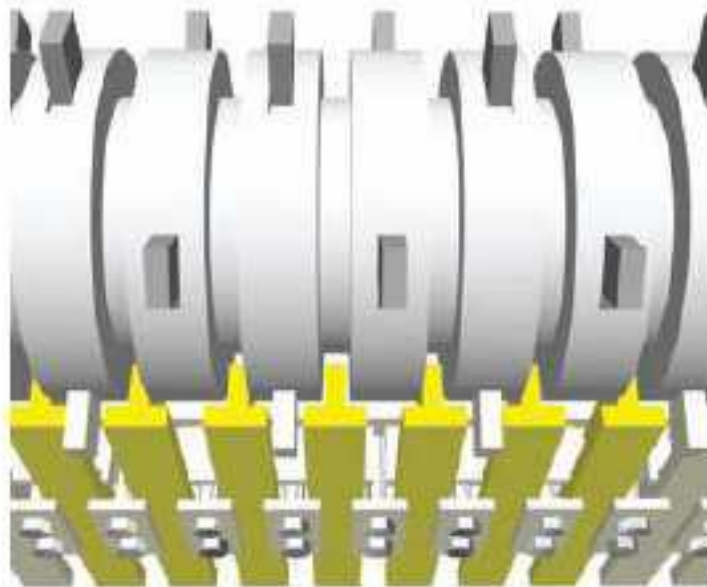


Figura 33. Detalle de los rascadores

CARACTERÍSTICAS DEL MOLINO DE RODILLOS “DESMENUZADOR”

- Boca de entrada de 1415 x 1291 mm
- Altura total: 1685 mm
- Longitud total 2850 mm
- Producción media 120-200 Tn/h
- Peso: 15500 kg
- Potencia instalada: 110 CV
- Diámetro de discos: 618 mm
- N° de discos R:14 L:14
- Sistema de discos: Pico de águila.



Fotografía 38. Datos Molino de rodillos.

CINTA TRANSPORTADORA

1 cinta transportadora, fotografía 39, de 38 metros de longitud y banda FIRESTONE lisa de 800 mm. 4 CP-125/4020 fabricado con chasis de perfil pesado modelo C.P.P. y rodillos serie minería pesada. Tambor motriz de 500 mm de diámetro recubierto de goma y de reenvío de 100 mm en jaula (ambos con ejes extraíbles), accionada mediante dos motores eléctricos de 20 cv de potencia con acoplamientos hidráulicos y dos reductores pendulares TA 60 DA de TECNOTRANS. Transmisión por correas trapezoidales y poleas. Velocidad aproximada de transporte de 1,5 metros por segundo.



Fotografía 39 . Cinta transportadora depositando la arcilla en montones.

La cinta transportadora recibe la arcilla del transportador de banda, fotografía 40, y su misión es la de realizar montones de arcilla para su posterior venta. Además, tiene un apoyo sobre un eje de rotación, para que pueda desplazarse circularmente y realizar varios montones de arcilla.



Fotografía 40 . Transportador de banda conectado con la cinta transportadora.

ANEJO I: PLAN DE RESTAURACIÓN

8. PLAN DE RESTAURACIÓN

8.1.OBJETO DEL PLAN

Se redacta el presente Plan de Restauración para las explotaciones mineras “C.D.E. Retamosa F2 16025-2”, “C.D.E. La Loma F1 16031-1” y “Cantera La Unión 61018”, situadas en el Término Municipal de Bailén (Jaén), al objeto de determinar las labores de restauración final en cuanto a su presupuesto y acciones a realizar, conforme a la legislación vigente, con la finalidad de recuperar el entorno y la zona donde se ubica la misma. En este sentido, los objetivos fundamentales del Plan serán los siguientes:

- Paisajístico: encuadrar la zona explotada dentro del entorno circundante, de forma que se disimulen e incluso lleguen a pasar desapercibidas estructuras formadas como consecuencia de la explotación como son los taludes.
- Protector: recuperar artificialmente la cubierta vegetal para impedir la sucesión de fenómenos erosivos y conseguir la estabilidad final.
- Conservación y mejora de hábitats: con la restauración vegetal se recuperarán hábitats para especies faunísticas, especialmente para la avifauna y pequeños mamíferos. La cobertura y riqueza vegetal final incrementará su valor respecto a la situación final de la explotación.

De esta forma, el Plan de Restauración comprende las siguientes partes fundamentales:

- a) Acondicionamiento edafológico de la superficie de restauración, para iniciar sobre el mismo los trabajos de restauración de la vegetación.
- b) Restauración vegetal.

8.2 ACONDICIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO

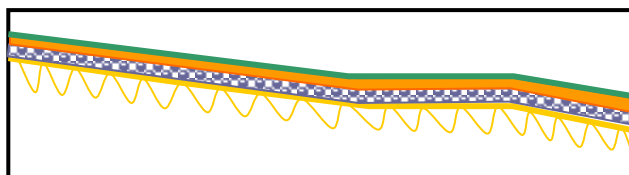
El objetivo será crear una superficie fértil y adecuada para comenzar en ella las labores de restauración.

Durante la preparación del suelo se procurará:

- Aumentar la capacidad de retención del agua.
- Facilitar la absorción de los elementos nutritivos de la raíz.
- Facilitar el desarrollo de la raíz, tanto en profundidad como de forma lateral.
- Aumentar la filtración del agua de lluvia en el suelo.

- Disminuir la escorrentía superficial en las vertientes existentes, con lo que disminuirá la erosión del suelo.

Una vez finalizadas las labores de extracción, y sobre la superficie resultante del perfil final de explotación, se hará uso de la tierra que se ha calculado para la restauración y se rellenarán los huecos hasta alcanzar la superficie. Se realizarán estos trabajos antes de las lluvias de otoño, con lo que las lluvias de esta época, se filtrarán mejor en el subsuelo y se obtendrá un piso en unas condiciones de humedad idóneas. Las labores a realizar sobre esta tierra de relleno (que alcanzará hasta la superficie) se harán ripando con el bulldózer a unas profundidades de unos 30 cm. Puesto que se tiene tierra vegetal no se considera el aporte de tierra ajena a la obra, como más abajo se justifica numéricamente, y además, la maquinaria hará un remodelado del terreno por lo que una vez rellenados todos los huecos, se procederá a las labores de restauración vegetal propiamente dichas.



En color amarillo y gris, los horizontes que quedarán abajo (D y C) y en color naranja y verde los primeros horizontes (B y A) correspondientes a la capa superficial donde las plantas principalmente desarrollarán su actividad radicular, pudiendo llegar a estratos inferiores.

Si fuera necesario, se creará una barrera protectora, para evitar la pérdida del suelo, formada por piedra de escollera de la misma cantera si estuviese disponible, en aquellas zonas que así lo requieran.

El aporte de la tierra para la restauración debe ejecutarse por capas horizontales de espesoruelto, adecuado a la capa que se va a rellenar, en todo el ancho de la cantera y en longitudes adecuadas. En caso de ser transportado y vaciado mediante camiones, mototraillas, u otro equipo de volteo, la distribución debe ser efectuada mediante bulldozer, motoniveladoras u otro equipo adecuado. Si el material no fuese uniforme, se debe proceder además a mezclarlo hasta obtener la debida uniformidad. Al mismo tiempo, deberá controlarse el tamaño máximo de los elementos que integren dicho material, tanto para desecharlo si no fuera válido como para disponerlo en la profundidad apropiada dependiendo de dicho tamaño, para evitar que existan grandes elementos en superficie, aunque en este caso, dichas cuestiones ya han sido planteadas y resueltas al elegir la tierra para restauración.

8.2.1. VOLUMEN NECESARIO DE TIERRAS

Basándonos en los perfiles, del plano 9, obtenemos los siguientes cálculos de movimiento de tierras.

CÁLCULO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

-Superficie perfil 17-17”

Superficie PERFIL: 44.017 m².

-Superficie perfil 18-18”

Superficie PERFIL: 5.923 m².

-Superficie perfil 19-19”

Superficie PERFIL: 8.503+242+2.099 = 10.844 m².

-Superficie perfil 20-20”

Superficie PERFIL: 26.519 m².

-Superficie perfil 21-21”

Superficie PERFIL: 23.854 m².

-Superficie perfil 22-22”

Superficie PERFIL: 26.444 m².

-Superficie perfil 23-23”

Superficie PERFIL: 11.286+227+9.084 = 20.597 m².

-Superficie perfil 24-24”

Superficie PERFIL: 3.433+567 = 4.000 m².

VOLÚMENES DE LOS PERFILES:

Distancia entre perfiles 100 metros.

Distancia de perfil 24 a parte externa 50 m.

-Volumen perfiles 17-17” a 18-18”:

Volumen PERFILES 17/18: 497.000 m³.

-Volumen perfiles 18-18” a 19-19”:

Volumen PERFILES 18/19: 838.350 m³.

-Volumen perfiles 19-19” a 20-20”:

Volumen PERFILES 19/20: 1.868.150 m³.

-Volumen perfiles 20-20” a 21-21”:

Volumen PERFILES 20/21: 2.679.700 m³.

-Volumen perfiles 21-21” a 22-22”:

Volumen PERFILES 21/22: 2.675.950 m³.

-Volumen perfiles 22-22” a 23-23”:

Volumen PERFILES 22/23: 2.352.050 m³.

-Volumen perfiles 23-23” a 24-24”:

Volumen PERFILES 23/24: 1.350.850 m³.

-Volumen perfiles 24-24””:

Volumen PERFILES 24: 200.000 m³.

Según los VOLUMENES CALCULADOS, se tiene un movimiento total de tierras de:

Volumen total arrancado Tv + Es + Ar + n: **12.462.050 m³**

En base a los criterios de MATERIALES DE MONTERA (2,42 metros de altura media) y MATERIAL DESECHABLE o ESTÉRILES (7,74 metros de altura media), se tiene:

- Volumen total de Tierra Vegetal: **1.477.778 m³**
- Volumen total de Estériles: **4.726.446 m³**

CÁLCULO DEL VOLUMEN DE HUECOS PARA RESTAURAR

CÁLCULO DE HUECOS:

-Superficie perfil 17-17”

Superficie PERFIL: 2.146 m^2 laguna + 285 m^2 relleno 300 a 308 m.s.n.m.

-Superficie perfil 18-18”

Superficie PERFIL: 4.728 m^2 laguna + 2.740 m^2 relleno 300 a 308 m.s.n.m.

-Superficie perfil 19-19”

Superficie PERFIL: 254 m^2 poste + $(1.620+242+642) \text{ m}^2$ relleno 300 a 308 m.s.n.m.

-Superficie perfil 20-20”

Superficie PERFIL: 4.248 m^2 relleno 300 a 308 m.s.n.m.

-Superficie perfil 21-21”

Superficie PERFIL: $(3.513+510) \text{ m}^2$ relleno 300 a 308 m.s.n.m.

-Superficie perfil 22-22”

Superficie PERFIL: 5.764 m^2 relleno 300 a 308 m.s.n.m.

-Superficie perfil 23-23”

Superficie PERFIL: $(2.328+1.872) \text{ m}^2$ relleno 300 a 308 m.s.n.m.

-Superficie perfil 24-24”

Superficie PERFIL: $(869+292) \text{ m}^2$ relleno 300 a 308 m.s.n.m.

Estas superficies se pueden consultar en sus correspondientes perfiles en el anejo de planos, situación actual de la explotación.

EVALUACIÓN DE LOS HUECOS DE RELLENO:

Se estima una distancia a la laguna de 177 metros, una distancia entre perfiles de 100 metros y una distancia de perfil 24 a parte externa de 50 m.

-Volumen perfiles 17-17” a 18-18”:

Volumen PERFILES 17/18: 379.842 m^3 relleno laguna + 151.250 m^3 relleno a cota 308.

-Volumen perfiles 18-18" a 19-19":

Volumen PERFILES 18/19: 836.856 m³ relleno laguna + 262.200 m³ relleno a cota 308.

-Volumen perfiles 19-19" a 20-20":

Volumen PERFILES 19/20: 10.160 m³ relleno poste + 337.600 m³ relleno a cota 308.

-Volumen perfiles 20-20" a 21-21":

Volumen PERFILES 20/21: 413.550 m³ relleno a cota 308.

-Volumen perfiles 21-21" a 22-22":

Volumen PERFILES 21/22: 489.350 m³ relleno a cota 308.

-Volumen perfiles 22-22" a 23-23":

Volumen PERFILES 22/23: 498.200 m³ relleno a cota 308.

-Volumen perfiles 23-23" a 24-24":

Volumen PERFILES 23/24: 268.050 m³ relleno a cota 308.

-Volumen perfiles 24-24":

Volumen PERFILES 24: 116.100 m³ relleno a cota 308.

Según los VOLUMENES CALCULADOS, se tiene un movimiento total de tierras de:

Relleno de huecos laguna + Relleno de hueco de poste + Relleno de hueco de explotación = **3.752.998m³**.

En consecuencia, conocido el volumen total de MOVIMIENTO DE TIERRAS CONJUNTO DE LAS TRES EXPLOTACIONES, que son:

Volumen total de cobertura o tierra vegetal: 1.477.778 m³.

Volumen total de estériles: 4.726.446 m³.

Volumen total de arcilla blanca + arcilla rubia + arcilla negra: 6.257.826 m³.

Volumen total de rellenos de restauración: 3.752.992 m³.

Volumen total movimiento de tierras: 12.462.050 m³.

Con los datos expuestos, queda demostrado que con un volumen teórico de 4.726.446m³ de estériles, no será necesario aporte de material externo para cubrir las necesidades de restauración valoradas en un volumen total de huecos y rellenos calculados en 3.752.998 m³.

A continuación, aparecen las fotografías 41, 42, 43, en las cuales podemos apreciar la cantera de Retamosa F2, en su fase de restauración.



Fotografía 41. Frente en restauración.



Fotografía 42 Frente en restauración.



Fotografía 43. Frente en restauración.

8.3 RESTAURACIÓN VEGETAL

Resulta imprescindible para realizar acciones de recuperación de la estructura vegetal, el conocimiento de la capacidad del medio, de sus limitaciones y de su estado de desarrollo actual. Tal y como se ha citado en el apartado Vegetación actual del presente proyecto, gran parte de la superficie de actuación se encuentra en explotación por lo que son muy reducidas las zonas donde aún permanece algo de la vegetación que existía antes de la explotación minera. Principalmente la vegetación que aún se puede encontrar es un cultivo de olivar no existiendo apenas vegetación natural ni antes ni ahora después con la explotación.

La plantación se debe realizar en estaciones favorables, sin riesgos de heladas tardías o sequías intensas. Se hace en otoño en lugares de verano seco e inviernos no demasiado fríos y en la primavera temprana en lugares con heladas, una vez disminuyan estas. Para el caso que nos ocupa se optará por la plantación a principios de otoño, ya que los inviernos no son demasiado rigurosos y el riesgo de pérdida de planta por fríos invernales es menor que el existente por la sequía estival.

8.3.1. INTRODUCCIÓN

La restauración se basa en el remodelado del terreno, realizada por las propias explotaciones mineras, que dejarán el terreno en unas condiciones óptimas para la plantación. Viendo la conformación actual y futura de la cantera y el carácter arcilloso del suelo, se han ido generando a lo largo de los años de explotación del lugar, una serie de charcas y lagunas, sobre las que, estudiado su posible permanencia en el tiempo tras la cantera, se basará la presente restauración y además considerando también el uso agrícola que se le quiere dar a la zona restaurada en las zonas que así sean posibles.

8.3.2. OBJETIVO DE LA RESTAURACIÓN VEGETAL

El diseño de una restauración vegetal depende fundamentalmente de los condicionantes ambientales (climatología, geología, etc.) y del objetivo perseguido (protector, productor, paisajístico, etc.). En nuestro caso el objetivo sería fundamentalmente el recuperar el uso agrícola y sobre todo también, el protector y paisajístico, consiguiendo recuperar el hábitat de algunas especies.

8.3.3. ELECCIÓN DE ESPECIES

Las especies a utilizar en las labores de restauración de la vegetación suelen ser preferentemente pertenecientes a etapas subseriales de degradación de la serie de vegetación en la que se encuadra esta zona con especial atención a las especies que existan de forma natural en el área de explotación o en lugares próximos.

El objetivo de la restauración condicionará especialmente las especies a seleccionar en cada zona, que deberán ser arbóreas y/o arbustivas de fácil implantación y bajos requerimientos para asegurar así el éxito de la restauración. El empleo de especies ya presentes en el área de restauración y zona circundante nos asegurará la fácil aclimatación a las condiciones geoclimáticas de la zona. Las especies que se manejarán para el diseño de las plantaciones en la pantalla visual serán las siguientes:

- Encina (*Quercus rotundifolia*)
- Lentisco (*Pistacia lentiscus*)
- Taray (*Tamarix spp.*)
- Retama (*Retama sphaerocarpa*)

Todas las plantas provendrán de vivero autorizado y con semilla certificada. En todo caso dispondrá del correspondiente certificado de material genético seleccionado y no se usarán plantones ni semillas silvestres recolectadas sin los correspondientes certificados de calidad. Dichos certificados se tendrán a disposición de una posible inspección por parte del Organismo Competente. Apoyándome en la página Urbipedia.org, defino, a continuación, la vegetación que conforma la restauración forestal.

- ✓ **Encina (*Quercus rotundifolia*):** Árbol perennifolio de la familia de las fagáceas nativo de la región mediterránea de talla mediana, aunque puede aparecer en forma arbustiva, condicionado por las características pluviométricas o por el terreno en el que se encuentre. Es un árbol de talla media, alcanzando los 16 a 25 metros de altura como máximo; en estado natural es de copa ovalada al principio que después va ensanchándose y queda finalmente con forma redondeado-aplastada.
- ✓ **Lentisco (*Pistacia lentiscus*):** Es una especie de la familia de las Anacardiáceas. Crece espontáneamente en la Región Mediterránea y es un arbusto perennifolio de aproximadamente de 4 m, aunque ocasionalmente puede llegar hasta los 8 m. Crece en los matorrales y garrigas desarrolladas en ambiente de encinar, sobre todo tipo de suelos, asociándose a cornicabra. Al crecer en forma de mata y a medida que envejece, desarrolla troncos gruesos y gran cantidad de ramas gruesas y largas y lo mismo ocurre con la corteza siendo rojiza en las ramas jóvenes y posteriormente pasa a gris.
- ✓ **Taray (*Tamarix spp.*):** Pueden ser arbustos caducifolios o perennifolios, o pequeños árboles entre 1 y 15 m de altura, formando densas arboledas o matas. El más grande, *Tamarix aphylla*, es un árbol perenne que puede alcanzar 15 m de alto. Generalmente pueden vivir en suelos salinos, tolerando hasta 15.000 ppm de sal soluble, y tolerar álcalis. Se caracterizan por ramas finas y follaje gris verdoso. La corteza de las ramas jóvenes es lisa y rojiza parda. Con la edad, se hacen pardo púrpura, y rugosas. Las hojas de 1 a 2 mm de longitud, solapadas unas con otras. Frecuentemente están incrustadas con secreciones de sal. Las flores de

rosas a blancas aparecen en densas masas de 5 a 10 cm de longitud en las puntas de las ramas, entre la primavera y el verano, mientras algunas otras *spp.* (e.g. *T. aphylla*) florecen en invierno.

- ✓ **Retama (*Retama sphaerocarpa*):** Se trata de un arbusto de la familia de las Fabáceas. Arbusto que puede llegar a sobrepasar los 3 m de altura con tallos muy ramificados, con ramas que salen directamente del suelo, muy largas, ligeramente curvadas y la corteza es de color verde grisáceo. Los tallos apicales de las ramas jóvenes, presentan aspecto sedoso, y en ellos aparecen unas pequeñas hojas que pronto caen, siendo la floración de esta especie de color amarillas.

8.3.4. ZONA DE RESTAURACIÓN

La superficie de restauración, se destinará a la plantación de especies agrícolas (olivo) y forestales (taray, lentisco, encina y retama), ocupando toda la superficie de explotación, en torno a 49,45 ha, la cual se puede apreciar en la fotografía aérea 44.



Fotografía 44. Perímetro de la restauración sobre la ortografía



Figura 34. Superficie que quedará con uso agrícola (en naranja) y la que quedará con uso forestal (en verde), pudiéndose diferenciar entre lagunas y taludes.

Como se puede observar en la figura 34, la zona forestal (integrada por lagunas y taludes restaurados) supondría unas 17,35 ha mientras que la agrícola tendría una superficie de 28,85 ha. Teniendo en cuenta la superficie total de 49,45 ha y no teniendo en cuenta las zonas de postes eléctricos, la zona forestal supondría un 35,1% del total y la agrícola a su vez ocuparía el 58,34%.

8.3.5. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE

Al explotarse la totalidad de la cantera, no existirá vegetación existente que eliminar para la restauración vegetal.

8.3.6. PREPARACIÓN DEL TERRENO

Los objetivos perseguidos serán los siguientes:

- Aumentar su capacidad de retención de agua.
- Facilitar la absorción de elementos nutritivos por la raíz.

- Facilitar el desarrollo radical.
- Modificar el perfil del suelo para:
 1. Disminuir la escorrentía.
 2. Aumentar la infiltración del agua de lluvia.

El suelo y sus horizontes se recuperarán artificialmente, y para que se obtengan los objetivos anteriores, se laboreará el terreno mediante un arado superficial. Como es habitual en cultivos agrícolas el ahoyado se realizará mediante maquinaria.

Se realizará el ahoyado con retroexcavadora de 71/100 CV, con cazo de capacidad mínima de 0,4m³. La retroexcavadora abrirá los hoyos sin necesidad de retirar la tierra del mismo, volteándola en el aire de forma que quede bien disgregada para realizar sobre la misma la plantación, que será manual. Los hoyos para la plantación tendrán un volumen mínimo de 0,8 x 0,8 x 0,6 cm.

8.3.7. DISEÑO DE LA PLANTACIÓN

Se entiende por marco de plantación, la forma de distribuir las plantas sobre la superficie del terreno. En nuestro caso se adoptarán distintos marcos de plantación dependiendo del objetivo perseguido y las posibilidades geofísicas de las zonas a restaurar.

Para la plantación de olivo, se puede utilizar un marco tradicional de 10x10 mientras que, en el diseño de la plantación de las especies forestales, se utilizará el marco al tresbolillo, distinguiéndose las 4 especies previstas a repoblar según densidades de plantación de cada una.

El objetivo de esta restauración será el de recuperar de una forma rápida y eficaz la zona explotada, de tal manera que se establezca una comunidad vegetal estable y autosuficiente y claramente se mejore el paisaje, ya que esta tiene una función estética, integrándose en el mismo.

Se propone ejecutar la repoblación arbórea en toda la superficie de explotación, excluyendo posibles accesos, a realizar con encina (*Quercus rotundifolia*) lentisco (*Pistacia lentiscus*), taray (*Tamarix spp.*) y retama (*Retama sphaerocarpa*). Las plantaciones se harán en los taludes (con retama y lentisco a razón de 1000 pies/ha) y en los márgenes proyectados de 5 m alrededor de las lagunas (con taray a una densidad de 600 pies/ha) y otros 5 m alrededor de la zona de taray (con retama en densidades de 1000 pies/ha). Por último, junto a la retama en las zonas de influencia de ésta se plantarán 100 encinas por cada laguna.

Se contempla para este capítulo la realización de alcorques, alrededor de cada planta para incrementar la recogida del agua, así como el riego de las mismas.

8.3.8. MÉTODO DE PLANTACIÓN

La plantación se realizará manualmente, intercalando las especies seleccionadas tal y como se ha descrito en el apartado referente a diseño de plantación. Se realizará asegurando que no existan cavones o bolsas de aire en el interior del perfil edáfico. Es conveniente dejar pasar un cierto tiempo entre la ejecución de la preparación y la plantación.

La raíz de la planta debe de quedar siempre recta y nunca doblada, por lo que la profundidad u hoyo de plantación debe tener una longitud al menos en 5 cm mayor que el 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. La parte aérea quedará vertical y liberada de terrones que puedan deformar o tapar las ramillas. Para la plantación de olivos se estará a lo dispuesto a lo dicho anteriormente, un marco de 10x10 mediante ahoyado mecánico.

8.3.9. TRATAMIENTOS CULTURALES EN LAS PLANTACIONES

Estos tratamientos se proyectan para un periodo no inferior a 5 años, asegurando así el éxito de la restauración de la superficie ocupada por la explotación.

➤ BINAS Y ESCARDAS

- ✓ Binas: para conservar al máximo la humedad del suelo se realizarán una vez al año, después de las lluvias de primavera.
- ✓ Escardas: Como consecuencia de la realización de las binas, se proyecta a su vez la eliminación de las herbáceas vivaces que pueden entrar en competencia con la repoblación realizada.

➤ RIEGOS

- ✓ Riego de establecimiento: inmediato tras la plantación, se aportará una cantidad aproximada de 10 L x planta.
- ✓ Riego de mantenimiento: se contemplan de 1 a 2 riegos anuales para conseguir la supervivencia de las plantas y se aportará una cantidad aproximada de 10 L x planta.
- ✓ Riegos de emergencia: solo se realizarán a causa de un prolongado período de sequía que ponga en riesgo la supervivencia de la planta.

➤ FERTILIZACIÓN

- ✓ Se contempla la fertilización simultánea con la plantación, mediante abonado N-P-K (15/15/15). Se aportará al fondo del hoyo una cantidad aproximada de 15 gr/planta.

8.3.10. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN ESPONTÁNEA

Para evitar la dureza superficial producida por las compactaciones del terreno que conllevarán los rellenos de tierras, a la vez que aumentar la aireación del suelo, se propondrá como tratamiento previo a la preparación del terreno para la plantación, el paso de un arado ligero acoplado a tractor de 51/70 CV.

Este tratamiento también eliminará la vegetación que espontáneamente pudiera salir en el tiempo transcurrido entre la realización de rellenos e inicio de plantaciones.

Se realizará previo a la apertura de los hoyos llevándose a cabo sobre toda la superficie de restauración, aunque su ejecución estará supeditada a la comprobación del estado final de la superficie tras los rellenos. De esta forma, si la compactación y estructura del suelo se considera apropiada para acometer las plantaciones, esta tarea podrá obviarse.

8.3.11. REPOSICIÓN DE MARRAS

Al año siguiente de la ejecución de las plantaciones se realizará la reposición de marras en el caso de que la supervivencia haya sido inferior al 75% de los ejemplares. Para estimar la mortalidad, se realizarán los correspondientes muestreos.

En el cálculo del presupuesto para la reposición de marras se ha supuesto una pérdida del 25% de los ejemplares.

Si se observara la conveniencia de cambiar alguna o algunas de las especies seleccionadas por la baja supervivencia de alguna de ellas, ésta/s se podrá sustituir por un número equivalente de las restantes, o por otra que cumpliendo los objetivos perseguidos en la restauración fuera fitoclimáticamente adecuada, siempre previa consulta con el órgano ambiental competente.

8.3.12. TABLA RESUMEN DE LOS TRABAJOS DE RESTAURACIÓN PROPUESTOS

TOTAL PLANTAS RESTAURACION: 28.936(*)

	Especies seleccionadas	Numero plantas	Ahoyado	Plantación	Fertilización, riegos y rep. de marras
SUPERF. RESTAURACIÓN 49,45 ha	<i>Quercus rotundifolia</i>	400	Retroexcavadora	Manual	Sí
	<i>Tamarix spp.</i>	516	Retroexcavadora	Manual	Sí
	<i>Pistacia lentiscus</i>	13.580	Retroexcavadora	Manual	Sí
	<i>Retama sphaerocarpa</i>	14.440	Retroexcavadora	Manual	Sí
	<i>Olea europaea</i>	(*)	Retroexcavadora	Manual	Sí

Tabla 26. Total de plantas utilizadas en la Restauración. Fuente CONTESUR

(*)Número de plantas de olivo sujeto al marco elegido por los agricultores y sistema de cultivo.

ANEJO II. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

9.1. INTRODUCCIÓN

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene por objeto la asunción, de un conjunto de medidas que sean beneficiosas para el medio natural, socioeconómico y cultural del término municipal directamente afectado por la actuación objeto de valoración, y en su ámbito de influencia.

Con este Plan se establece un sistema que trata de garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras. Además, la aplicación del sistema de seguimiento y control propuesto deberá servir para aportar una información detallada y exhaustiva del cumplimiento de las medidas y del efecto real y eficacia que resulta de la aplicación de estas medidas. Esta información permitirá, asimismo, observar la necesidad o la conveniencia de aplicar nuevas medidas que eviten que se generen impactos no previstos o se corrijan las posibles afecciones no consideradas.

9.2. OBJETIVO DEL PVA

Los objetivos del PVA son los siguientes:

- Realizar un seguimiento adecuado de los impactos identificados, determinando si se adecuan a las previsiones del mismo.
- Detectar los impactos no previstos articulando las medidas necesarias de prevención y corrección.
- Verificar el cumplimiento de las posibles limitaciones o restricciones establecidas.
- Supervisar la puesta en práctica de las medidas preventivas y correctoras, determinando su efectividad.
- Realizar un seguimiento para determinar con especial detalle los efectos de la fase de construcción sobre los recursos, así como para conocer la evolución y eficacia de las medidas preventivas y correctoras implementadas.

El Programa de Vigilancia Ambiental se puede estructurar según los aspectos sobre los que se ejercen las oportunas labores de control:

- Plan de Contención de la Contaminación Atmosférica
- Plan de Contención de la Contaminación Acústica
- Plan de Conservación del Recurso Suelo y Relieve

- Plan de Protección de la Calidad de las Aguas Continentales Superficiales y Subterráneas.
- Plan de Protección y Conservación de la Vegetación
- Plan de Protección, Restauración e Integración Paisajística
- Plan de Protección, Conservación y Puesta en Valor del Patrimonio Cultural
- Plan de Gestión de Residuos
- Desmantelamiento de Instalaciones

9.3. PLAN DE CONTENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	
Plan de Contención de la Contaminación Atmosférica	
Reducción de las emisiones de partículas durante la ejecución.	
Objetivo.	
• Garantizar el cumplimiento de las medidas para la Contención de la Contaminación Atmosférica. • Comprobar los valores límite y seguir la metodología en el control de las emisiones no canalizadas de partículas, tanto en sedimentación como en suspensión. • Comprobar la mínima incidencia de las emisiones de polvo y partículas debidas al desbroce y despeje, movimientos de tierra, tránsito de maquinaria de obra, instalaciones emisoras de polvo y partículas y almacenamiento de materiales, así como la correcta ejecución de los riegos propuestos.	
Actuaciones.	
• Realizar autocontroles anuales de emisiones no canalizadas de partículas, tanto en la puesta en marcha de la explotación, como en el transcurso de la misma.	

- Confirmar que se aplica el protocolo establecido para garantizar el mantenimiento adecuado (conforme a normativa vigente) de toda la maquinaria de obra a emplear, con objeto de evitar problemas de contaminación por procesos de combustión defectuosos.
- Comprobar que la maquinaria y los vehículos a emplear cumplen con la legislación aplicable para cada una de ellas: certificados de homologación.
- Comprobar que se evita la generación de polvo durante la fase de obras, mediante el riego periódico de superficies cubiertas de tierras sueltas, y mediante la instalación en vehículos de transporte de elementos para la completa cubrición de la carga de tierra o materiales de construcción de tamaño fino.
- Se llevarán a cabo inspecciones visuales periódicas de la zona de obras, prestando especial atención a las nubes de polvo que pudieran producirse en las proximidades de las zonas habitadas y en las zonas con formaciones vegetales a incorporar a la revegetación propuesta.
- Se controlará visualmente la ejecución de riegos en caminos de acceso, áreas de movimiento de maquinaria y en los lugares de voladuras, y que los materiales poseen las medidas adecuadas para evitar que la acción del viento puedan levantar polvo. Se exigirá certificado del lugar de procedencia de las aguas.
- Se controlará la ejecución de riego y pulverizado en la planta de trituración, comprobando que los mecanismos de la planta móvil funcionan correctamente, como son los captadores de polvo, filtros, etc.
- Realizar riegos constantes en épocas estivales.

Lugar de inspección.

La totalidad de la zona de explotación y, en particular, los depósitos de áridos y otros materiales pulverulentos, las instalaciones emisoras de polvo, zonas habitadas y zonas donde se localice la vegetación natural.

Parámetros de control y umbrales.

Los niveles de partículas totales en suspensión se determinarán mediante un muestreo de una duración de 24 horas continuadas, con una tolerancia máxima de quince minutos, mediante el método recogido en el apartado A del Anexo II del DECRETO 151/2006, de 25 de julio, por el que se establecen los valores límite y la metodología a aplicar en el control de las emisiones no canalizadas de partículas por las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera. No se realizarán muestreo en días de lluvia.

Los niveles de partículas sedimentables se determinarán mediante el método del apartado B del Anexo II de dicho Decreto, aplicado durante un período mínimo de 15 días.

Durante la inspección o el autocontrol se dispondrá un mínimo de tres puntos de muestreo situados alrededor de la instalación emisora, con atención preferente a la protección de los receptores humanos. En el informe de inspección se incluirá un apartado de descripción de las condiciones meteorológicas en el que se hará referencia a lluvia, velocidad y dirección del viento, así como justificación del aporte natural de partículas, como intrusiones de masas de aire de origen africano existentes durante el muestreo. Con el objeto de determinar la concentración de fondo de partículas, se podrá realizar un muestreo sincrónico colocando otro captador fuera de la zona de influencia de la instalación inspeccionada.

Nubes de polvo y acumulación de partículas en la vegetación. No deberá considerarse admisible su presencia, sobre todo en las cercanías de las viviendas y vegetación natural.

Se verificará la intensidad de los riegos aplicados mediante certificado de la fecha y lugar de ejecución. No se considerará admisible cualquier incumplimiento de lo previsto, sobre todo en el periodo estival y épocas de sequía.

Observación de las maquinarias de obras en funcionamiento, con objeto de detectar emisiones aparentemente no adecuadas, que deberán ser confirmadas mediante revisión por especialistas.

Periodicidad de la inspección.
Las inspecciones serán mensuales, intensificándose en función de la actividad extractora y de los periodos de lluvias intensas. Semanales en el estío y periodos de sequía prolongados y conforme lo exigido
Medidas de prevención y corrección.
Se verificará que el Plan incluye el contenido de las medidas correctoras propuestas: • Riego periódico de pistas. Deberá procederse al riego periódico de la plaza de cantera, así como de los accesos transitados por la maquinaria al objeto de no sobrepasar los límites de polvo permitidos por la legislación vigente. • Compactación de accesos. Limpiezas periódicas. • Reducción del tiempo entre explotación y restauración. • Reducción y control del tráfico. Uso de vehículos de mayor capacidad. • Limitación de la velocidad de circulación. • Compactación y favorecer el crecimiento de vegetación espontánea en acopios. • Disminución de la altura de vertido. • Cubrir con lonas el material a transportar.
Documentación.
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en un informe anual, adjuntando un plano de localización de áreas afectadas y lugares donde se han realizado las acciones observadas.

9.4. PLAN DE CONTENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL Plan de Contención de la Contaminación Acústica Reducción de las emisiones de ruidos durante la ejecución.
Objetivo.
Garantizar el cumplimiento de las medidas para la reducción de la contaminación por ruidos en la fase de explotación.
Actuaciones.
• Confirmar que el tráfico y de las rutas usadas por los vehículos de transporte empleados en la construcción, así como del uso de todo tipo de maquinaria, en las proximidades de zonas ya habitadas, se adaptan al horario diurno y se siguen rutas adecuadas de circulación. • Los vehículos de transporte de materiales de construcción no deberán superar en ningún caso la velocidad máxima permitida, de acuerdo con las normas de circulación vigentes. • Se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Vehículos de todas las máquinas que participen en la obra y se partirá de la realización de un control de los niveles acústicos de la maquinaria, mediante la identificación del tipo de máquina y del campo acústico que origine en condiciones normales de trabajo. En el caso de que se detecte una emisión acústica elevada en una máquina, se procederá a analizar el ruido emitido por ésta según los métodos, criterios y condiciones establecidos en la legislación vigente.

Lugar de inspección.
La totalidad de la zona de explotación y, en particular, en la plaza de cantera, y cerca de zonas habitadas.
Parámetros de control y umbrales.
Los límites máximos admisibles para los niveles acústicos emitidos por la maquinaria serán los establecidos en la legislación vigente para conseguir la protección del medio ambiente frente al ruido.
Periodicidad de la inspección.
Se realizará una inspección inicial a comenzar las obras, repitiéndose cada tres meses.
Medidas de prevención y corrección.
Se verificará que el Plan incluye el contenido de las medidas correctoras propuestas: • Trabajar en jornada laboral diurna. • Para la realización de voladuras se llevarán a cabo aquellos procedimientos técnicamente viables conducentes a disminuir el nivel sonoro generado, optimizando en cualquier caso el volumen de explosivo utilizado. Se tendrá en cuenta la presencia de edificaciones rurales y otras infraestructuras que pudieran existir en cuanto a la generación de ruidos y vibraciones por el uso de explosivos.
Documentación.
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en un informe anual, adjuntando un plano de localización de áreas afectadas y lugares donde se han realizado las acciones observadas.

9.5. PLAN DE CONSERVACIÓN DEL RECURSO SUELO Y RELIEVE

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL Plan de Conservación del Recurso Suelo y Relieve Reducción de las afecciones al suelo y relieve.
Objetivo.
Garantizar el cumplimiento de las medidas para la reducción de las afecciones del Recurso Suelo y Relieve, de forma que se limiten adecuadamente las afecciones que sobre estos factores se generarían durante la fase de explotación.
Actuaciones.
• Control de la gestión adecuada de las zonas acondicionadas para el almacenamiento de materiales de construcción o vertido provisional de escombros y rechazos de la explotación, comprobando que una vez finalizada la fase de explotación el deterioro medioambiental sea mínimo.
Lugar de inspección.
La totalidad de la zona de explotación afectada por movimientos de tierras.
Parámetros de control y umbrales.
Se controlará que los materiales de acopio se realizarán en los puntos previamente seleccionados.
Periodicidad de la inspección.
Se comprobará que se realice antes del inicio de los movimientos de tierra, y que se ejecute una vez finalizados los mismos. Los acopios se inspeccionarán trimestralmente.

Medidas de prevención y corrección.
Se verificará que el Plan incluye el contenido de las medidas correctoras propuestas: • Favorecer el crecimiento de herbáceas en acopios. • Medidas a reducir los niveles de partículas de polvo anteriormente descritos. • Reducción y control del tráfico. • Estabilización del terreno. Revegetación de la superficie final de restauración. • Evitar cualquier vertido al suelo de materiales considerados no inertes, como es el caso de aceites o combustibles. • Regeneración del suelo en la restauración. • Relleno del hueco con materiales considerados inertes. • Perfilado de los taludes. Aterrazamiento. • Biselado de aristas. • Sistemas de drenaje. Los canales de la escorrentía no deberán discurrir por la zona de rodadura de los vehículos con el objeto de no deteriorar los accesos creados. • Evitar la acumulación de barro en los bajos de la maquinaria, para así no verte sedimentos en las carreteras, mediante un lavado procedente de las cubas de riego. • Revegetación. • No sobrepasar valores críticos de pendiente.
Documentación.
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en un informe anual, adjuntando un plano de localización de áreas en las que se encuentran los acopios, destino de la tierra vegetal retirada para la revegetación y lugares donde se han realizado las acciones observadas.

9.6. PLAN DE PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS CONTINENTALES, SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL Plan de Protección de la Calidad de las Aguas Continentales, Superficiales y Subterráneas. Control de vertidos accidentales a cauces o red de saneamiento.
Objetivo. Garantizar el cumplimiento de las medidas para la protección de la calidad de las Aguas Continentales, superficiales y subterráneas, de forma que se limiten adecuadamente las afecciones que sobre acuíferos, así como en cursos de agua continental, se generarían durante la fase de explotación.
Actuaciones. • Comprobar el adecuado acondicionamiento de espacios destinados al estacionamiento, con objeto de evitar vertidos contaminantes. Establecer una vigilancia detallada para comprobar que bajo los vehículos y maquinaria estacionados fuera del parque de maquinaria se instalan elementos para la recogida las pérdidas habituales de aceites y grasas. De forma previa al comienzo de las obras se analizará la localización de todas las instalaciones auxiliares provisionales, comprobando que se sitúan en las zonas de mayor capacidad de acogida. Se controlarán periódicamente las actividades realizadas en las instalaciones de obra y parque de maquinaria, en especial: 1. Cambios de aceite de maquinaria. Se comprobará que no se producen vertidos y que los aceites usados son gestionados según lo dispuesto

en la normativa concurrente, para lo cual se exigirá el correspondiente justificante de retirada de aceites por gestor autorizado. 2. Basuras. Se exigirá un certificado del lugar de destino, que deberá ser el centro de tratamiento de residuos o vertedero autorizado por el Ayuntamiento. • La zona destinada al parque de maquinaria deberá vallarse y delimitarse sus vías de acceso. • Las superficies alteradas por la instalación del parque de maquinaria e infraestructuras auxiliares deben ser restauradas y descontaminadas, si es el caso, una vez finalice fase de explotación. • Comprobar que se dispone de protocolos de actuación en caso de accidentes con vertido de sustancias contaminantes (derrame de hidrocarburos, productos fitosanitarios, etc.) y, si produce algún accidente, observar si estos protocolos se aplican adecuadamente y su grado de eficacia.
Lugar de inspección.
La totalidad de la zona de explotación y, en particular, los parques de maquinaria y las infraestructuras de conducción señaladas.
Parámetros de control y umbrales.
Destino de sustancias contaminantes, basuras, operaciones de mantenimiento de maquinaria, etc. Se considerará inadmisibles cualquier incumplimiento a lo expuesto en este apartado.

Periodicidad de la inspección.
Se comprobará que se realice antes del inicio de los trabajos de extracción. Las inspecciones serán mensuales.
Medidas de prevención y corrección.
Se verificará que el Plan incluye el contenido de las medidas correctoras propuestas: • Red de drenaje con canales perimetrales, evitando el vertido del agua hacia los accesos o a zonas ajenas a la explotación. • El cambio de aceite y el mantenimiento de la maquinaria se realizará en lugares acondicionados al efecto. Así mismo el titular dispondrá de la preceptiva documentación que acredite la retirada de dichos residuos por gestor autorizado.
Documentación.
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en un informe anual, adjuntando un plano de localización de los parques de maquinaria. Se registrará adecuadamente las incidencias graves que pudiesen producirse, debiendo ser entregado en pocos días un informe con la descripción del accidente, las soluciones aplicadas y la afección producida.

9.7. PLAN DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA VEGETACIÓN

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL Plan de Protección y Conservación de la Vegetación Reducción de las afecciones a la vegetación durante la explotación.	
Objetivo.	
	Garantizar el cumplimiento de las medidas para la reducción de las afecciones que se producen sobre la vegetación, de forma que se limiten adecuadamente los impactos que sobre estos factores se generarían durante la fase de explotación.
Actuaciones.	
	• Los árboles y especies de interés, afectables por la actuación, se trasplantarán cuando quede garantizada su supervivencia o, se plantarán nuevos ejemplares hasta alcanzar lo expuesto en el Plan de Restauración. • Definir de forma detallada los ejemplares a trasplantar, los lugares de destino previsto y el calendario de trasplante diseñado en función de las fases de explotación.
Lugar de inspección.	
	La totalidad de la zona de explotación afectada donde exista vegetación.
Parámetros de control y umbrales.	
	Se controlará que los materiales de acopio se realizarán en los puntos previamente seleccionados.
Periodicidad de la inspección.	
	La primera inspección será previa al inicio de las obras. Las restantes se realizarán de forma trimestral, incrementando la frecuencia si se detectase afecciones.

Medidas de prevención y corrección.
Se verificará que el Plan incluye el contenido de las medidas correctoras propuestas: • Medidas de reducción de partículas de polvo y de ruidos. • Medidas de control de emisiones de residuos y gestión de los mismos. • Reducción del tiempo entre explotación y restauración. • Considerar los periodos de cría de especies faunísticas previsiblemente afectadas. • Evitar la presencia de ganado y otra serie de animales domésticos que puedan afectar negativamente a las plantaciones llevadas a cabo. Se dará a la superficie explotada un uso netamente forestal. • Medidas de prevención de incendios. • Tan sólo se desbrozará aquella superficie que sea preciso por necesidades del avance del frente de explotación, manteniéndose el resto de la cubierta vegetal en la parcela a explotar, salvo por la retirada de ejemplares vegetales para su trasplante fuera de la zona de explotación. • Restauración de las zonas susceptibles para ello siempre que sea técnicamente viable no obstaculizando las labores extractivas. • Vallado perimetral con malla cinegética o ganadera de la superficie de extracción, o en su caso amojonamiento efectivo, de la superficie explotable. Esta medida ha de ser previa a la afectación de los terrenos al objeto de delimitar exactamente la superficie de explotación y evitar la ocupación de los terrenos fuera de los límites autorizados. No obstante, se considera necesario el vallado de las zonas restauradas para evitar el ramoneo de la vegetación forestal por el ganado presente en la zona. • Evitar la producción de grandes cantidades de polvo al objeto de no perjudicar a la vegetación presente en áreas colindantes a la explotación.
Documentación.
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en un informe anual, adjuntando un plano de localización de los ejemplares trasplantados.

9.8. PLAN DE PROTECCIÓN, RESTAURACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL Plan de Protección, Restauración e Integración Paisajística Control de afecciones a la calidad visual de la zona de actuación.	
Objetivo.	
	Garantizar el cumplimiento de las medidas para la Protección, Restauración e Integración Paisajística, de forma que se limiten adecuadamente los impactos que sobre el paisaje, se generarían durante la fase de explotación.
Actuaciones.	
	En las zonas donde se implante nuevo arbolado se seguirán las características que vienen expuestas en el Plan de Restauración.
Lugar de inspección.	
	La totalidad de la zona de explotación.
Parámetros de control y umbrales.	
	Como umbral conflictivo se considera la aparición injustificada de elementos que generen un claro impacto visual.
Periodicidad de la inspección.	
	Se realizarán con carácter mensual inspecciones de toda la zona de obras y su entorno. Se realizará un informe definitivo de este programa cuando finalice la explotación.

Medidas de prevención y corrección.
Se verificará que el Plan incluye el contenido de las medidas correctoras: • Se propone el disimular las estructuras verticales (taludes) mediante el acondicionamiento topográfico del terreno. En el caso de que se generasen taludes rocosos cuya revegetación no se estimase viable se propone el uso de sustancias oxidantes para la roca que impliquen un efecto de envejecimiento sobre la misma, así como la plantación de especies forestales de porte arbóreo en la base de los mismos. • Para prevenir posibles afecciones se informará al personal ejecutante de la obra de la necesidad de no realizar ninguna actividad (lavado de camiones, acumulaciones de residuos, etc.) que pueda incidir negativamente en el aspecto visual de la zona.
Documentación.
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en un informe anual, adjuntando un plano de localización de los ejemplares trasplantados.

9.9.PLAN DE PROTECCIÓN, CONSERVACIÓN Y PUESTA EN VALOR DEL PATRIMONIO CULTURAL

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL Plan de Protección, Restauración e Integración Paisajística Control de afecciones a la calidad visual de la zona de actuación.	
Objetivo.	
	Garantizar el cumplimiento de las medidas para la Protección, Restauración e Integración Paisajística, de forma que se limiten adecuadamente los impactos que sobre el paisaje, se generarían durante la fase de explotación.
Actuaciones.	
	• En las zonas donde se implante nuevo arbolado se seguirán las características que vienen expuestas en el Plan de Restauración.
Lugar de inspección.	
	La totalidad de la zona de explotación.
Parámetros de control y umbrales.	
	Como umbral conflictivo se considera la aparición injustificada de elementos que generen un claro impacto visual
Periodicidad de la inspección.	
	Se realizarán con carácter mensual inspecciones de toda la zona de obras y su entorno. Se realizará un informe definitivo de este programa cuando finalice la explotación.

Medidas de prevención y corrección.
Se verificará que el Plan incluye el contenido de las medidas correctoras: • Se propone el disimular las estructuras verticales (taludes) mediante el acondicionamiento topográfico del terreno. En el caso de que se generasen taludes rocosos cuya revegetación no se estimase viable se propone el uso de sustancias oxidantes para la roca que impliquen un efecto de envejecimiento sobre la misma, así como la plantación de especies forestales de porte arbóreo en la base de los mismos. • Para prevenir posibles afecciones se informará al personal ejecutante de la obra de la necesidad de no realizar ninguna actividad (lavado de camiones, acumulaciones de residuos, etc.) que pueda incidir negativamente en el aspecto visual de la zona.
Documentación.
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en un informe anual, adjuntando un plano de localización de los ejemplares trasplantados.

9.10. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL Plan de Gestión de Residuos Control de afecciones a la zona de actuación.
Objetivo.
Garantizar el cumplimiento de las medidas para la de Gestión de Residuos para limitar las afecciones producidas por los residuos, que se generarían durante la fase de explotación.
Actuaciones.
• Los restos vegetales procedentes de las labores de desbroce realizadas previamente a los movimientos de tierras previstos, se gestionarán de forma adecuada, depositándose en vertedero controlado. • Deberán instalarse los correspondientes contenedores necesarios para el depósito por separado de residuos domésticos susceptibles de reciclaje.
Lugar de inspección.
La totalidad de la zona de explotación.
Parámetros de control y umbrales.
Los parámetros a controlar serán: - Forma provisional de acopio de materiales peligrosos y de acumulación de materiales sobrantes - Vertedero legal de destino final de estos materiales sobrantes.

- No se aceptará la formación de ningún tipo de vertedero, acopios o zonas de préstamos fuera de las áreas acondicionadas para tal fin, o de vertedero controlado.
Periodicidad de la inspección.
Se realizarán con carácter mensual inspecciones de toda la zona de obras y su entorno.
Documentación.
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en un informe anual, adjuntando un plano de localización de las incidencias detectadas.

CAPÍTULO II: PLIEGO DE CONDICIONES

1. CONDICIONES GENERALES

1.1 OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

El objeto de este pliego de condiciones es la ordenación de las condiciones facultativas, económicas y legales que deben regir la ejecución, control, desarrollo y recepción de los trabajos indicados en el presente trabajo fin de grado.

El contenido redactado en cada uno de los apartados del presente Pliego de condiciones, rige para las materias referidas en el correspondiente título, siempre que no contravengan la Ley de Contratación y el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales. En este caso prevalecerá lo dispuesto en éstas.

Este Pliego tendrá aplicación, tanto en los trabajos de explotación y restauración de la cantera, a la planta de tratamiento y para los trabajos de las labores preparatorias.

Además, debemos indicar que, cuando se haga referencia al “Contratista”, se estará haciendo referencia a la empresa encargada de la explotación y restauración de la cantera y subsidiariamente a la empresa o empresas encargadas de trabajos complementarios, como por ejemplo obras de hormigón.

1.2 DEFINICIONES

Los términos que aparecen a continuación, tienen como objeto facilitar la comprensión del presente Pliego de Condiciones Generales:

- **Proyecto de Construcción:** Es el Proyecto que define las obras y trabajos a realizar de acuerdo a la oferta y las condiciones complementarias, que en su caso haya podido establecerse.
- **Director Facultativo:** Es el responsable de la vigilancia y comprobación de la correcta realización de los trabajos contratados. Esta figura es nombrada por la Administración y debe estar en posesión del título de Ingeniero Técnico de Minas o Ingeniero de Minas.
- **Dirección de Explotación:** Es el órgano colegiado formado por el Director Facultativo y sus colaboradores, que podrán realizar las funciones por delegación del Director Facultativo.
- **Documento de detalle:** Son el conjunto de documentos que aclaran, complementan o definen con precisión el Proyecto de Construcción durante la ejecución de las obras o trabajos contratados.

- **Planos de detalle:** Son aquellos que definen en toda su extensión y precisión, las características físicas y geométricas de cada uno de los elementos y sistemas contenidos en el Proyecto de Construcción.
- **Copias de pedidos:** Son documentos del Contratista que reflejan el avance de la construcción, fabricación y montaje de cada uno de los elementos o equipos, tanto si se realizan en planta como en obra.
- **Informes de progreso de obra:** Son los documentos que reflejan el avance de la construcción, fabricación y montaje de cada uno de los elementos o equipos, tanto si se realizan en planta como en obra.
- **Certificado de pruebas:** Son los documentos emitidos por el suministrador justificativo de la salida de los materiales o elementos desde el lugar de suministro a la obra.
- **Hojas de envío de materiales y equipos:** Son los documentos emitidos por el suministrador y son justificativos de la salida de los materiales o elementos desde el lugar de suministro a la obra.
- **Período de Construcción:** Es el tiempo de realización de la obra, que comienza con la firma del Acta Comprobación de Replanteo y finaliza cuando todos los elementos que forman parte de la obra han sido instalados y están listos y en condiciones de funcionar.
- **Período de Explotación:** Tiempo que dura la explotación de la cantera, desde su inicio con los trabajos de replanteo hasta su entrega, incluida la restauración.
- **Período de puesta a punto:** Es el tiempo que abarca desde la terminación del Período de Construcción, hasta que la instalación está en condiciones de realizar la Prueba General de Funcionamiento.
- **Período de prueba general de funcionamiento:** Tiempo exigido en el Pliego de bases generales o el Pliego de bases específicas, como tiempo mínimo de funcionamiento interrumpido y satisfactorio de todos los sistemas instalados antes de que se proceda a la Recepción Provisional.
- **Pruebas de reconocimiento:** Son las pruebas que han de realizarse en planta o en obra, sobre los elementos o sistemas antes de la Prueba General de Funcionamiento.

- **Proyecto final:** Es el conjunto de descripciones, Planos y condiciones que definen con detalle todas las características de la obra al término de su construcción.

1.3 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Todos los Documentos que integran la totalidad del Proyecto definen las obras. Estos documentos son: Memoria, Planos, Pliego de Condiciones y Presupuesto, así como la normativa.

1.3.1. PLANOS

Todas las obras y trabajos realizados en la zona de estudio, se efectuarán, de acuerdo con los Planos utilizados en el presente Trabajo fin de grado.

1.3.2. PLANOS COMPLEMENTARIOS. NUEVOS PLANOS

Los planos complementarios, necesarios para definir las obras que hayan de realizarse con treinta días de antelación a la fecha prevista, deberán ser entregados por el contratista a la Dirección de la Explotación.

1.3.3. INTERPRETACION DE LOS PLANOS

En el caso de que aparezca alguna duda respecto a la interpretación de los planos, esta será comunicada por escrito al Director Facultativo, el cual deberá aclararla antes de quince días.

1.3.4. CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

El contratista deberá confrontar todos los planos que le hayan sido facilitados, así como informar al Director Facultativo sobre cualquier anomalía y contradicción. Las cotas de los planos prevalecerán sobre las medidas a escala.

1.4. CONTRATACIÓN Y OMISIÓN DE DOCUMENTOS

Lo que aparezca en el Pliego de Condiciones y esté omitido en los planos o viceversa, deberá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos Documentos. En caso de contradicción, prevalecerá lo escrito en el Pliego de Condiciones, salvo criterio del Director Facultativo.

Las omisiones de los planos y Pliego de Condiciones, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean necesarios para llevar a cabo la intención descrita en el Pliego de Condiciones y en los Planos, no sólo no exime al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si lo hubieran sido correctamente y de forma completa, tanto en Planos como en el Pliego de condiciones.

1.5. NORMAS Y DISPOSICIONES DE APLICACIÓN

Será de aplicación a estas obras cuanto se prescribe en el presente Pliego de Condiciones. Para todo cuanto esté expresamente previsto en este Pliego serán de aplicación, es decir, preceptivas y obligatorias, las Leyes, Reglamentos, Instrucciones, Normas y otros Documentos que se expusieron en la Memoria Descriptiva del presente Proyecto y cuantos otros tuvieran alguna relación con estas obras.

En caso de haber discrepancia entre lo especificado en dicha documentación, salvo manifestación expresa en contrario en el presente Proyecto, se dará por válida la prescripción más restrictiva, o la relacionada en primer lugar en la lista previa.

Cuando se haga referencia, en alguna disposición, a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

El contratista está obligado a cumplir con lo dispuesto en el Estatuto de los Trabajadores, así como con aquellas normativas que pudieran entrar en vigor durante el período de explotación de obras. Igualmente, es de obligado cumplimiento para el contratista, la legislación relativa a la contratación de obras.

1.6. CONSIDERACIONES PREVIAS

Previamente de que el Contratista comience la ejecución de los trabajos, deberá supervisar con detalle, que la seguridad de las obras de infraestructura y demás obras existentes, que se encuentren próximas a la ubicación de las actuaciones contempladas en este Proyecto, no padecerán por causas de éstas.

Antes del inicio de los trabajos, el Contratista determinará la existencia de cables subterráneos, como líneas de transporte de energía eléctrica tanto en alta como en baja tensión,

telégrafos, teléfonos, etc, en la zona afectada por las obras, advirtiéndolo a sus propietarios, a fin de que éstos adopten las medidas oportunas de seguridad. Esto también se aplica a cualquier otra conducción subterránea, incluidas las redes de distribución de agua potable y saneamiento existentes.

Siempre que no se indique nada en contra, el Contratista deberá reponer en su estado anterior, antes de comenzar las obras, los terrenos no afectados directamente por la ejecución de las mismas y que hayan sido afectados por él.

El Contratista se preocupará de los permisos oficiales para la realización de las obras, así como las consecuencias derivadas de éstas, incluyendo las precauciones y dispositivos destinados al mantenimiento del tráfico, tales como iluminación, balizamiento de las obras, palenques, defensas, encauzamientos de aguas, etc.

Cada cierto tiempo, el Director Facultativo podrá ordenar la ejecución de drenajes para la evacuación de aguas mediante excavaciones; estas obras se abonarán separadamente.

Serán de cuenta del Contratista, las mediciones para ejecución y abono de las obras, incluyendo el suministro de los medios precisos para la realización de los mismos, como plantillas, jalones, etc, su conservación durante los trabajos y suministros del personal. También, deberá entregar planos completos y detallados de las obras efectuadas.

Las conducciones, tuberías de saneamiento, instalaciones bajo tubo y cables que aparezcan durante las obras, deberán ser protegidas de acuerdo con las indicaciones de los propietarios de forma que continúen prestando servicio. Se deberán proteger las conducciones de agua potable y gas (en caso de existir). Cuando sea preciso sustituirlas, se hará por otras de calidades no inferiores a las existentes, suplidas siempre previo consentimiento del Director Facultativo. Sólo se admitirán reclamaciones cuando la separación de las conducciones no pueda efectuarse en la misma zanja en que se encuentran las anteriores.

1.7. DIRECCIÓN DE EXPLOTACIÓN

La persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la explotación y de las obras contratadas, es el Director Facultativo.

Las atribuciones que sean asignadas, en el presente Pliego, al Director Facultativo y las que asigne la legislación vigente podrán ser delegadas en su personal colaborador, de acuerdo con las prescripciones establecidas pudiendo exigir el Contratista de dichas atribuciones delegadas que se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente “Libro de Órdenes” de la obra.

Cualquier miembro que forma el equipo colaborador del Director Facultativo, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Explotación, podrán dar en caso de emergencia, a juicio de él mismo, las indicaciones que se estimen pertinentes, dentro de las atribuciones delegadas y emitidas explícitamente en orden que conste en el correspondiente “Libro de Órdenes” de la obra y que serán de obligado cumplimiento para el Contratista.

Se considera en el presente Pliego que las expresiones Director Facultativo y Dirección de Explotación son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado. Las funciones del Director Facultativo, en orden a la dirección, control y vigilancia de la explotación y de las obras que fundamentalmente afecten a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras y de los trabajos de explotación con estricta sujeción al Proyecto aprobado o modificaciones debidamente autorizadas y el cumplimiento del Programa de Trabajo.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del contrato.

- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los Organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarias para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados a ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal, material de la obra y maquinaria necesaria.
- Elaborar las certificaciones al Contratista de las obras relacionadas y del volumen de caliza explotado, conforme a lo dispuesto en los Documentos del Contrato.
- Participar en la recepción provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.
- El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director Facultativo para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

1.8. ORGANIZACIÓN Y REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

El Contratista, con su oferta incluirá un organigrama designado para las distintas funciones del personal que compromete en la realización de los trabajos, incluyendo como mínimo funciones que más adelante se indican con independencia de que en función del tamaño de la obra puedan ser asumidas varias de ellas por una misma persona.

Antes de que se inicien las obras, el Contratista, informará por escrito el nombre de la persona que haya de estar, por su parte, al frente de las obras para representarle como “Delegado

de Obra” o “Jefe de Explotación” según lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras y Pliegos de Licitación

Este representante, con plena dedicación a la explotación tendrá la titulación adecuada y la experiencia profesional suficiente, a juicio de la Dirección de Explotación, y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquella. Así mismo, comunicará los nombres, condiciones y organigramas adicionales de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad de sectores de la explotación, siendo obligado, al menos que exista con plena dedicación un Ingeniero o Arquitecto Técnico y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

Previamente al inicio de los trabajos, la representación del Contratista y la Dirección de Explotación acordarán los detalles de sus relaciones estableciéndose modelos y procedimientos para comunicación escrita entre ambos, transmisión de órdenes, así como la periodicidad y nivel de reuniones para controlar la marcha de las obras. Las reuniones se celebrarán cada quince días, a menos que, se escriba una orden procedente de la Dirección de la Explotación.

La Dirección de Explotación podrá suspender los trabajos, sin que ello signifique alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la Dirección del personal facultativo designado por el Contratista para los mismos y en cuanto no se cumpla este requisito. La Dirección de Explotación podrá exigir al Contratista un nuevo personal facultativo, cuando la marcha de los trabajos respecto al Plan de Trabajos así requiera a juicio de la Dirección de Explotación.

Dicho requisito existe siempre en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de la situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección de Explotación y análogos por las disposiciones del Contrato o convenientes para su mejor desarrollo del mismo.

1.9. INAPECCIÓN Y VIGILANCIA DE LA EXPLOTACIÓN

Corresponde al Ingeniero Director de la explotación y al personal técnico a sus órdenes, la inspección y vigilancia de los trabajos de la misma.

El Ingeniero Director debe decidir sobre la interpretación de los planos y de las condiciones de este Pliego y será el único con autoridad para modificarlos. Vigilará todos los trabajos y los materiales que se empleen, pudiendo rechazar los que no cumplan las condiciones exigidas.

El Ingeniero Director, o su representante, podrá acceder a todas las partes de la obra, y el contratista les prestará toda la información, datos y ayuda necesarias para llevar a cabo una inspección completa y detallada. Se podrá ordenar la sustitución a expensas del Contratista, de toda la obra hecha o de todos los materiales usados sin la supervisión de la Dirección de Explotación.

El Contratista comunicará con antelación suficiente, nunca menos de ocho días, los materiales que tenga intención de utilizar, enviando muestras para su ensayo y aceptación y facilitando los medios necesarios para la inspección.

El Ingeniero Director tiene la autoridad para exigir que el Contratista retire de las obras, a cualquier empleado u operarios por incompetencia, falta de subordinación o que sea susceptible de cualquier otra objeción.

El Ingeniero Director tiene la autoridad para rechazar cualquier máquina, o elemento que juzgue inadecuado y podrá exigir los que razonablemente considere necesarios.

Tanto el personal como la maquinaria y restantes medios, quedarán afectados a la explotación, y en ningún caso, el Contratista los retirará sin autorización expresa del Ingeniero Director.

El Contratista incrementará los medios e instalaciones auxiliares, almacenes y personal técnico, siempre y cuando el Director lo estime necesario para el desarrollo de las obras en el plazo ofrecido.

El Contratista podrá exigir que todas las órdenes del Ingeniero Director le sean dadas por escrito y firmadas, con arreglo a las normas habituales en estas relaciones técnico – administrativas.

Deberá llevarse al día un “Libro de Órdenes”, con hojas numeradas, en el que, por duplicado, se expondrán las que se dicten en el curso de las obras y serán firmadas por ambas partes, entregándose una copia firmada al contratista.

Además de la vigilancia e inspección de las obras efectuadas por el Ingeniero Director de las mismas y el personal técnico a sus órdenes, si éste lo considera necesario, existirá un vigilante de la ejecución material durante la jornada legal, siendo de cuenta del Contratista el abono del sueldo.

Si el Contratista ve oportuno establecer más de un turno de trabajo por día laborable, deberá solicitarlo al Ingeniero Director, y si le fuese concedida la autorización, regirían las mismas reglas anteriores para el nombramiento y abono del sueldo del vigilante para el turno o turnos que se autoricen.

Si previamente al inicio de las obras, o durante su construcción, el Ingeniero Director acuerda introducir en el Proyecto modificaciones que impongan aumento o reducción, y aún supresión de las cantidades marcadas en el Presupuesto, o sustitución de una clase de fábrica por otra, serán obligatorias para el Contratista estas disposiciones, sin que tenga derecho, en caso de supresión o reducción de obra, a reclamar ninguna indemnización a pretexto de pretendidos beneficios que hubiera podido obtener en la parte reducida o suprimida.

Aun cuando las reformas hicieran variar los trazados, si se le anuncian al Contratista con la debida anticipación, no podrá exigir indemnización alguna bajo ningún concepto. Tendrá derecho, en caso de modificación, a que se prorrogue prudencialmente, a juicio del Ingeniero Director, el plazo de fin de obras.

Además, el Contratista no podrá hacer por sí mismo alteraciones en ninguna de las partes del Proyecto aprobado sin autorización escrita del Ingeniero Director, sin cuyo requisito no le serán de abono los aumentos que pudieran resultar a consecuencia de las variaciones no autorizadas.

1.10. DISPOSICIONES LEGALES

El contratista está obligado a estar al día en el pago de Seguros Sociales, de Accidentes, Mutualidades y demás índole laboral, abono de fiestas y vacaciones, etc. En definitiva, al cumplimiento de todas las leyes, normas, disposiciones legales, reglamentaciones, etc. en vigor sobre legislación social.

Además, la seguridad de los obreros y la buena marcha de las obras debe estar garantizada. Por lo cual, el Contratista debe cumplir todas las disposiciones vigentes sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Sin perjuicios de los vigilantes de la explotación dependientes de la Inspección de explotación, que será ejercida por el Ingeniero Director y sus delegados facultativos y que será cargo del Contratista. Deberá este ejercer la necesaria vigilancia y adoptar de un modo general, las precauciones necesarias para evitar accidentes y perjuicios, debiendo tener al frente de los trabajos personal competente y responsable.

El contratista tiene la obligación de colaborar con otros contratistas o subcontratistas si lo solicita la Dirección de la Explotación.

1.11. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El contratista el único responsable de los daños, desgracias o accidentes que puedan aparecer por falta de precaución, órdenes de ejecución, mala calidad de los útiles o herramientas etc., que se utilicen en la explotación.

Se deberán de tomar, durante la ejecución de los trabajos de explotación, restauración y obras, toda clase de precauciones, para evitar que se sufran daños las propiedades y personas. Además, se tendrán que colocar las señales y elementos de precaución que sean necesarios.

El contratista deberá de cuidar todos los materiales y la propia explotación contra todo deterioro y daño durante el periodo de explotación y restauración y almacenará y protegerá contra incendios todos los materiales inflamables, cumpliendo los reglamentos aplicables. A no ser que se indique lo contrario, construirá y conservará todos los pasos o caminos provisionales, alcantarillas, señales de tráfico y todos los recursos necesarios para garantizar la seguridad dentro de la explotación.

Además, el contratista podrá tomar las medidas oportunas para que el tráfico no se vea interrumpido en las vías existentes, y está obligado, a construir y retirar al final de la explotación todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, etc. Estas edificaciones

estarán supeditadas a la aprobación del Director Facultativo de la Explotación en los que se refiere a dimensiones, ubicación, etc.

Por otro lado, el suministro de energía eléctrica es por cuenta del Contratista, el cual deberá establecer la línea de suministro en alta tensión, subestaciones, etc., que sea necesario. Entre el Director facultativo y el Contratista, se pondrán de acuerdo, para la especificación del precio de facturación de esta energía.

Cuando finalicen las obras y dentro del plazo que indique el Director, el Contratista quitará todas sus instalaciones, herramientas, materiales, etc., y procederá a la limpieza general de la obra.

Indemnizar todos los daños que se causen a terceros como consecuencia de las operaciones realizadas en las obras, correrá a cuenta del Contratista. Asimismo, será de cuenta del Contratista los gastos de ejecución de todos los ensayos que estime oportunos realizar el Director Facultativo.

1.11.1 RESPONSABILIDAD A TERCEROS

Las reclamaciones por daños que reciba el Contratista serán informadas por escrito al Director Facultativo. El Director Facultativo será notificado por el Contratista, por escrito y sin demora, de cualquier accidente o daño que se produzca en la ejecución de los trabajos.

Para evitar cualquier clase de daños a terceros, el Contratista tomará las precauciones necesarias y atenderá, a la mayor brevedad posible, las quejas de propietarios y afectados que sean comunicadas por escrito y aceptadas por el Director Facultativo. Si hubiera daños a terceros, el Director Facultativo y los afectados serán informados por el Contratista. Además, el Contratista deberá reponer a la situación original estos daños lo más rápido posible, especialmente si se trata de un servicio público fundamental, o si hay riesgos importantes.

1.12. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.

Siguiendo el Reglamento general de Contratación, antes de los treinta días contados a partir de la fecha de la firma del Contrato, el Contratista debe presentar, por escrito y cuadruplicado, un Programa de Trabajo, en el que se especifiquen las fechas y planos parciales para las distintas fases de la explotación, para ser aprobado o modificado por la Dirección. A este Programa deberá abstenerse la Contrata en lo sucesivo, obligándole los plazos parciales de la misma forma que el final.

1.13. REPLANTEO

Las referencias materiales sobre las que habrá de basarse el Proyecto serán proporcionadas por el Director de la explotación. Por la Dirección de Explotación se efectuará la comprobación del replanteo de la explotación o de los replanteos parciales que sean necesarios, debiendo presenciar dichas operaciones el Contratista, el cual se hará cargo de los hitos, marcas, señales, estacas o referencias que se dejen en el terreno, estando obligado a su conservación.

Del resultado de estas operaciones se levantarán actas, por duplicado, que firmarán la Dirección de Explotación y el Contratista. A éste se le entregará un ejemplar firmado de cada una de dichas actas.

1.13.1. RECLAMACIONES A TERCEROS

La Dirección de Explotación y el Contratista, como acto inicial de los trabajos, comprobarán e inventariarán las Bases de Replanteo que han servido de soporte para la realización de la Topografía del Proyecto y que se encuentran reseñadas en los correspondientes Planos y Documentos de localización.

Se considerarán, únicamente, como inicialmente válidas aquellas marcadas sobre hitos permanentes que no muestren señales de alteración. Mediante un acta de Recepción, el Contratista dará por recibidas las Bases de Replanteo que se haya encontrado en condiciones satisfactorias de conservación. Desde este momento, será responsabilidad del Contratista la conservación y mantenimiento de las Bases debidamente referenciadas y su reposición con los correspondientes levantamientos complementarios.

En base a la información del Proyecto e hitos de replanteo conservados, el Contratista, elaborará un Plan de Replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación a las bases complementarias y el replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica.

Este Programa será integrado al Director Facultativo para la inspección, aprobación y comprobación de los trabajos de replanteo, por la Dirección de Explotación, si lo considera oportuno.

1.13.2. REPLANTEO DE PUNTOS DE ALINEACIONES PRINCIPALES

Partiendo de las bases de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Explotación como válidas para la ejecución de los Trabajos, el Contratista procederá al replanteo y estaquillado de puntos característicos de las alineaciones principales

Además, ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota a los puntos característicos en cuanto a las condiciones finales de explotación.

La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse, dentro de lo posible, en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

1.13.3. REPLANTEO LOS RESTANTES EJES Y OBRAS DE FÁBRICA

El Contratista construirá y situará los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes y obras de fábrica.

La situación y cotas quedarán debidamente referenciadas respecto a las bases principales de replanteo.

1.13.4. ACTA DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO PREVIO

En presencia del Jefe de Explotación o del responsable del equipo de topografía del Contratista, La Dirección de Explotación, procederá a efectuar la Comprobación del Replanteo, antes del inicio de las obras, en el plazo de un mes contando a partir de la notificación por escrito al contratista de la adjudicación de los trabajos (el perímetro de la explotación y la localización de los bancos iniciales de la explotación así como las obras de fábrica y como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle).

El Director Facultativo autorizará con su firma, y el Contratista transcribirá el texto del Acta de Comprobación del Replanteo previo en el libro de Órdenes. Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán, en un Anexo del Acta.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la posición y la disposición real de los terrenos, su idoneidad y la viabilidad del Proyecto, a juicio facultativo del Director Facultativo, éste dará la autorización para iniciarlo, haciéndose constar este extremo explícitamente en el Acta de Comprobación de Replanteo extendida, de cuya autorización quedará notificado el Contratista.

1.13.5. RESPONSABILIDAD DE LA COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

Será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el plan de Replanteo, así como los trabajos de Topografía precisos para la ejecución de los trabajos de explotación y obras auxiliares, conservación y reposición de los hitos, excluyéndose los trabajos de comprobación realizados por la Dirección de Explotación.

Los trabajos de responsabilidad del Contratista, serán a su costa y se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

El contratista está obligado a comunicar al Director Facultativo, cualquier error o insuficiencia que observe en las Bases del Replanteo Previo, aun cuando ello no hubiese sido advertido al hacerse la Comprobación del Replanteo Previo

El contratista podrá exigir que se levante el acta complementaria, en la que consten las diferencias observadas y la forma de subsanarlas.

1.14. PLAZO DE EJECUCIÓN

Se fijará en las condiciones administrativas que formarán los documentos de contrato, El plazo de ejecución de las fases de explotación contratadas Si el Contratista no ejecutase los trabajos especificados en los plazos marcados, se le impondrá la multa que se especifique en el Pliego de Condiciones Económicas Administrativas, y en el caso de que no se hubiera especificado, las que figuran en el Reglamento General de Contratación del Estado.

Será prorrogable, en el caso de fuerza mayor, el plazo de terminación de los trabajos, el cual es propuesto por el Ingeniero Director a petición del Contratista.

1.15. RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LOS TRABAJOS

Cuando hayan finalizado los trabajos de explotación contratados, la Dirección Facultativa practicará todos los reconocimientos que juzgue necesarios para cerciorarse de que los trabajos están ejecutados con arreglo a las condiciones del contrato, procediéndose a la recepción provisional de los mismos

1.16. PLAZO DE GARANTÍA

Cuando se haya realizado la recepción provisional, empezará a correr el plazo de garantía, que será de un año. Durante este período, será de cuenta del Contratista todos los trabajos de conservación y reparación necesarios.

1.17. RECEPCIÓN DEFINITIVA

Una vez terminado el plazo de garantía, se reconocerá nuevamente la explotación y si está en condiciones de ser recibida, se efectuará la recepción definitiva. Si al hacer este reconocimiento, se notaran desperfectos no achacables al uso, o bien, mala calidad de materiales, deberá corregirlos el Contratista por su cuenta en el plazo que se señale, no superior a dos meses, declarándose en caso de no hacerlo así, rescindido el contrato con pérdida de fianza.

1.18. SUSPENSIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando desee suspender la ejecución de los trabajos, la entidad propietaria, deberá avisar con un mes de anticipación. Asimismo, el Contratista tendrá que suspender los trabajos con derecho a indemnización. Si la suspensión de los trabajos fuese motivada por el Contratista, el propietario se reserva el derecho a la rescisión del Contrato, abonando al Contratista únicamente los trabajos ejecutados, con pérdida de garantía como indemnización de perjuicios, quedando siempre obligado el Contratista a responder de los perjuicios superiores.

1.19. PAGO DE LOS TRABAJOS

El pago de los trabajos se hará en base a los que establezca el Pliego de Condiciones Económico-Administrativas

1.20. CONTRADICCIONES

En el caso de que existan contradicciones entre este Pliego y el Pliego de Condiciones Económico – Administrativas, regirá el último Pliego.

1.21. ACTUALIZACIÓN

El presente Pliego será objeto de las modificaciones que imponga la evolución normal de la técnica y de aquellas otras que vengan impuestas por nuevas legislaciones sobre su contenido y finalidad.

2. CONDICIONES ECONÓMICAS

2.1. MODO DE ABONAR LOS TRABAJOS

Se abonarán los trabajos por unidades de volumen, superficie, longitud o peso según se detalla en el Documento Presupuesto del presente Proyecto.

Se abonarán al Contratista los trabajos que realmente ejecute, sean en más o en menos respecto a lo que aparece en el Presupuesto, sin que el número de unidades de cada clase en él consignadas, pueda servir de pretexto o fundamento para establecer reclamaciones.

Para valorar las unidades de obra, se aplicará al total de cada una de aquellas el precio unitario con que figura en el Presupuesto, aumentándose el resultado con el veintitrés por ciento de contrata y deduciendo la baja de subasta si la hubiera.

Dentro del precio unitario, se consideran incluidos el valor de los materiales, el coste de los jornales y mano de obra con sus cargas sociales, los transportes, los medios auxiliares y en general, cuantos trabajos sean necesarios para la ejecución de la unidad de obra de que se trate.

El beneficio industrial con su parte de interés del dinero adelantado, así como los imprevistos y la Dirección y Administración del Contratista, se comprenden dentro del veintitrés por ciento de contrata.

2.2.MEDICIÓN DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS

2.2.1. MEDICIÓN Y ABONO DE LA EXPLOTACION

Se abonará y se medirá por los metros cúbicos realmente extraídos, medidos por diferencia entre el perfil tomado antes de iniciar los trabajos y los perfiles finales.

El precio comprende el transporte, suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, incluyendo la limpieza y desbroce de toda clase de vegetación, la habilitación y acondicionamiento de caminos de acceso a la zona de desmonte o préstamos, la construcción de obras de desagüe para evitar la entrada de agua y su eliminación en caso necesario, el transporte de los productos extraídos al lugar de empleo, extensión del mismo en tongadas, indemnizaciones a que haya lugar y arreglo de las áreas afectadas.

2.2.2. MEDICIÓN Y ABONO DEL RESTO DE UNIDADES

Será de abono únicamente los metros cúbicos, metros cuadrados, metros lineales, toneladas o demás unidades, medidas directamente sobre la obra realizada con arreglo a lo indicado en los Planos del Proyecto o que haya sido autorizado por escrito, por el Director de la Explotación.

En estos precios están incluidos todos los gastos de materiales, mano de obra, transporte, montaje, pruebas, etc, que sea preciso realizar para la total terminación de la obra.

2.2.3. PARTIDAS ALZADAS

Únicamente se liquidarán al Contratista, con cargo a las partidas alzadas, las obras que bajo Proyecto y órdenes del Director de la Explotación se lleven a cabo, las cuales se abonarán por unidades según los precios del Proyecto, o bien a los que se fijen contradictoriamente, de acuerdo a lo expresado más adelante en el apartado de precios contradictorios.

2.3.OBRAS COMPLETAS

El Contratista preparará los materiales que tenga acopiados para que estén en disposición de ser recibidos en el plazo que al efecto determina la Dirección de la Explotación, siendo abonadas de acuerdo con lo expresado en dicho Cuadro de Precios.

En ningún de estos casos, el Contratista tendrá derecho a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de los precios de los Cuadros o en omisión de costo de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

2.4.OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

En el caso de que alguna de las obras, no se ha ejecutado con arreglo a las condiciones del contrato y fuese, sin embargo, admisible, podrá ser recibida provisionalmente y definitivamente, en su caso, pero el Contratista estará obligado a aceptarlo, sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja que la Administración apruebe, salvo en el caso en que el Contratista prefiera demolerla y reconstruirla a su costa, con arreglo a las condiciones del contrato.

2.5.LIQUIDACIÓN

Cuando finalicen de los trabajos de explotación y obras auxiliares, se efectuará la liquidación general de las mismas, tomando por base las mediciones directamente afectadas y con auxilio de los planos, perfiles, dibujos acotados y demás elementos de que se disponga para determinar con exactitud el número de unidades de cada clase que integran la obra general.

Se le aplicará el precio correspondiente a cada unidad de obra. Del total se deducirán las cantidades abonadas, que se hubiesen acreditado en las certificaciones parciales expedidas.

3. CONDICIONES TÉCNICAS

3.1.DESBROCE Y LIMPIEZA

Consiste en la limpieza y eliminación de la zona de explanación los árboles, restos de troncos, raíces, tocones, basuras, ruinas, cimentaciones, etc. El trabajo incluye también la retirada de los materiales de desecho a los puntos de vertido.

Por lo que respecta a la profundidad del desbroce, en los desmontes todos los tocones, raíces, etc., serán eliminados hasta una profundidad de veinte centímetros por debajo de la explanada prevista. En caso de observar ciertas irregularidades en el terreno la cota de desbroce se modificará con el objetivo de no contaminar los materiales destinados a usos con los estériles.

3.2.ESCARIFICADO Y COMPACTACIÓN DEL TERRENO

Consiste en, por medios mecánicos, disgregar la superficie del terreno y su posterior compactación. Esta actividad se realizará una vez finalizado el desbroce y limpieza.

3.3.CARGA Y TRANSPORTE

La arcilla arrancada de la cantera es cargada sobre los camiones mediante pala cargadora o la misma excavadora hidráulica carga el material sobre el camión.

La arcilla es transportada a la planta de tratamiento, donde la utilización y puesta en servicio de la maquinaria estarán debidamente autorizadas, con los trabajadores con su correspondiente certificado de aptitud.

A través de una Disposición Interna de Seguridad, el Ingeniero director establecerá y regulará las inspecciones periódicas a las que estarán sometidas las diferentes máquinas que operen en la explotación.

3.4.MAQUINARIA MÓVIL

3.4.1. TRABAJO DE MAQUINARIA MÓVIL

Cuando la pala retroexcavadora esté trabajando en la parte superior de un banco, deberá minimizar el riesgo de vuelco y caída. Para ello, se situará en un área horizontal de terreno firme y se colocará en posición normal al talud.

En el caso de que la retroexcavadora no sea de orugas, deberá emplazarse siempre con estabilizadores.

Las palas excavadoras trabajarán, siempre que puedan, en posición perpendicular al firme, colocándose de forma que queden protegidas por el cazo o cuchara de un posible desprendimiento.

3.4.2. MANIOBRAS DE VEHÍCULOS

Previamente a iniciar cualquier maniobra un vehículo o equipo móvil, el conductor u operador seguirá estrictamente el sistema establecido de avisos o señales. Todo vehículo debe disponer de iluminación y equipos de sonido de marcha atrás.

La utilización y maniobra de los vehículos y máquinas, debe hacerse, en todo momento, en condiciones tales que se asegure su estabilidad.

En el caso de que por limitaciones de la estabilidad o por otras causas, el desplazamiento del vehículo o máquina puede implicar un riesgo, deberán tomarse las medidas específicas de seguridad. En caso necesario, el desplazamiento debe efectuarse bajo la guía de personal cualificado y competente, utilizando un sistema establecido de señales.

Si existiera algún peligro inminente, deberá advertirse al personal que trabaje en el entorno con señales establecidas previamente y en caso necesario, detener el vehículo o máquina.

Se prohíbe la presencia de personal en la zona de acción de la maquinaria móvil. Las máquinas tendrán inscripciones claramente visibles prohibiendo dicha aproximación.

3.4.3. CARGA

La pala y el volquete en la secuencia de carga deberán de emplazarse, de manera que se encuentren lo más separados posibles del frente, situándose el volquete, cuando sea posible, en dirección normal al mismo y con su cabina en la posición más alejada de él.

La carga de los volquetes debe efectuarse por la parte trasera o lateral de los mismos, sin que la cuchara pase por encima de la cabina.

Mientras se realiza la carga, el conductor no podrá abandonar la cabina ni regresar a ella, sin avisar previamente al operador de la pala. En el caso de que la cabina no tiene protección contra la caída de materiales u objetos, el conductor deberá abandonar el vehículo y la zona de carga antes de que se proceda a ésta.

En los volquetes, no se sobrepasará la carga máxima autorizada y deberá evitarse el riesgo de caída de material de la caja, especialmente de bloques.

En el momento que se cargue material de pilas de acopio, deberán adoptarse las precauciones adecuadas para evitar derrumbes de éstas que pudieran producir accidentes.

3.4.4. VERTIDO

El Director Facultativo establecerá una Disposición Interna de Seguridad para el vertido, con indicaciones de acceso, lugar y forma, que será de obligado cumplimiento.

Cuando en el vertido exista peligro de caída o vuelco, es obligatorio el uso de un tope o barrera no franqueable en condiciones normales de trabajo. En caso necesario, el vertido se hará bajo la dirección de una persona capacitada designada a tal efecto.

Se prohíben, en las proximidades de frentes de explotación, pistas y accesos, los vertidos de estéril y los acopios de materiales útiles.

3.4.5. REGULACIÓN DEL TRÁFICO Y SEÑALIZACIÓN

El Director Facultativo establecerá una Disposición Interna de Seguridad para la regulación del tráfico y señalización correspondiente, que sea de obligado cumplimiento para los vehículos de la empresa explotadora, y también para los de las empresas externas que circulen por la explotación.

La Disposición Interna de Seguridad establecerá las velocidades máximas permitidas para cada tipo de vehículo, las condiciones de estacionamiento y aparcamiento, normas de propiedad de los diversos vehículos, normas para el trabajo nocturno en su caso, sistemas de avisos y señales vigentes, así como toda la información complementaria que sea necesaria.

La Disposición Interna de Seguridad tendrá validez, tanto en los viales permanentes o semipermanentes, como en los tajos de trabajo o explotación.

Previamente a comenzar el trabajo en un nuevo tajo o reanudarlo en uno antiguo, deberán establecerse las condiciones específicas de circulación de vehículos y máquinas.

Se prohibirá la entrada a todo vehículo ajeno a la explotación o a las obras en ejecución, a menos que sea autorizado expresamente y sea informado de las normas y conductas que debe seguir.

Las señales que se coloquen en la explotación deberán ser fáciles de ver e interpretar, y deberán mantenerse y conservarse durante todo el tiempo que persistan las condiciones que determinaron la necesidad de su colocación.

En el caso de que dos o más empresas utilicen viales comunes, se establecerá el Reglamento de Regulación del Tráfico y la señalización de común acuerdo. De no alcanzarse éste, la Autoridad Minera competente lo establecerá y determinará las obligaciones que de ello se deriven.

3.4.6. APARCAMIENTO

La Disposición Interna de Seguridad de regulación del tráfico regulará las condiciones de aparcamiento o detención.

El conductor de un vehículo u operador de máquina, cuando interrumpa o termine su trabajo, deberá detenerlo en un lugar que no entorpezca el tráfico y los trabajos, sobre terreno firme y lo más llano posible, impidiendo cualquier riesgo de desplazamiento imprevisto. Los vehículos de ruedas se dejarán con el freno de estacionamiento accionado, las cucharas de las palas y las cajas de los volquetes bajadas.

Si el terreno está en pendiente, se asegurará con los medios precisos que el vehículo o máquina no pueda deslizarse, a ser posible situándolo apoyado sobre un borde o talud que sirva de tope, impidiendo su desplazamiento. Los vehículos de ruedas quedarán, en caso necesario, convenientemente calzados.

Los vehículos y máquinas fuera de servicio se aparcarán de manera que no entorpezcan a la circulación, situándose en una zona designada expresamente y cumpliendo las Disposiciones Internas de Seguridad.

En el momento que un vehículo o máquina quede inmovilizado por una avería en un lugar de circulación, debe quedar señalizado según establezca la Disposición Interna de Seguridad de regulación del tráfico.

3.4.7. TRANSPORTE DEL PERSONAL

Los vehículos que se utilicen para el desplazamiento o transporte del personal cumplirán las condiciones técnicas exigidas por el Código de Circulación para ese tipo de vehículos. Asimismo, deberán ser de colores vivos, fácilmente identificables y, en caso necesario, estar dotados de avisadores acústicos y/u ópticos para hacer notar su presencia.

El personal únicamente podrá utilizar otro tipo de vehículo cuando éstos dispongan de asientos, cumplan con las condiciones exigibles por el Código de Circulación y tengan autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Si de forma eventual se utilizasen para desplazamientos del personal en la explotación vehículos no destinados específicos a este efecto, el transporte se efectuará de acuerdo con las normas de seguridad previamente establecidas por el Director Facultativo, respetando lo exigible por el Código de Circulación.

3.4.8. OPERADORES Y CONDUCTORES DE MAQUINARIA

La utilización de maquinaria móvil sólo podrá ser realizado por operadores mayores de 18 años, que hayan recibido la instrucción necesaria con un período de prácticas, conozcan las prestaciones, mantenimiento normal y limitaciones de la máquina y sean debidamente autorizados por la Autoridad Minera competente. Estas autorizaciones no tendrán carácter general, sino para cada tipo de máquina y deberán ser renovadas cada cinco años y no excluyen la necesidad del permiso de circulación que pueda ser exigible en su caso.

Los conductores de vehículos de transporte de personal tendrán un permiso de conducir acorde con el tipo de vehículo, expedido por la Autoridad de Tráfico.

Los conductores de camiones de la explotación dedicados al transporte de material útil o estériles deberán disponer de un permiso expedido por la Autoridad Minera competente, según las condiciones indicadas anteriormente.

3.4.9. USO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA

El uso de maquinaria móvil y los vehículos de transporte se realizará siempre conforme a las disposiciones reglamentarias y a las indicaciones proporcionadas por el fabricante.

El material se conservará en perfecto estado de funcionamiento y se utilizará de acuerdo con los usos para los que está previsto.

El conductor de un vehículo u operador de una máquina debe examinarlo y comprobarlo, antes de ponerlo en uso, al comienzo de cada turno. Si observase algún defecto, debe notificarlo y comunicarlo a la persona que le suceda en su puesto, en caso de relevo. Si se tratase de un defecto que constituya una circunstancia de inseguridad, el conductor no debe iniciar el trabajo y detendrá la máquina o vehículo si esta circunstancia se presenta durante el mismo.

Cada vehículo o máquina irá acompañada de un manual de utilización del fabricante que proporcione, de manera clara y comprensible, todas las indicaciones necesarias para poder utilizarlo con seguridad. Este manual podrá consultarse en el lugar de trabajo y estará redactado en castellano.

Todos los vehículos o maquinaria móvil, incluidos los de segunda mano, deberán cumplimentar las normas o disposiciones técnicas vigentes.

3.4.10. MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS Y VEHÍCULOS

Una Disposición Interna de Seguridad definirá el programa y las reglas para efectuar las reparaciones, mantenimiento y revisiones de los vehículos y máquinas de la explotación u otros trabajos asociados, que se realizarán siempre de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Serán revisados todos los vehículos y máquinas de una explotación, de acuerdo al alcance y la periodicidad que fije la Disposición Interna de Seguridad. Asimismo, y según las condiciones de utilización y explotación, se efectuarán los controles complementarios que sean necesarios.

Además, la Disposición Interna de Seguridad recogerá la creación y mantenimiento de un registro para cada vehículo y máquina; en él se anotarán las intervenciones realizadas para efectuar reparaciones, mantenimientos y revisiones, que estará a disposición de la Autoridad Minera competente.

En el caso de que en una intervención participase más de un operario, cada uno de ellos se responsabilizará del cumplimiento de lo reglamentado.

Deberán estar inmovilizados los vehículos o máquinas en un lugar seguro, siguiendo las normas de aparcamiento, cuando se realice una intervención de reparación o mantenimiento éstos

En el curso de una reparación, deberán ser enclavados o sujetados todos los componentes y elementos cuyo desplazamiento imprevisto pueda presentar un peligro. Especialmente cuando haya que trabajar sobre un volquete o una pala con la caja o la cuchara levantadas, se inmovilizarán éstos mediante un dispositivo de fijación permanente.

Los neumáticos de la maquinaria pesada deberán ser hinchados por el operario de pie, utilizando una manguera de extensión y manteniéndose lejos de la rueda y nunca frente a ésta. Igualmente, para cambiar dichos neumáticos deben utilizarse herramientas y procedimientos preceptuados, empleándose siempre un sistema protector.

Si hubiese sobrepresiones por calentamiento, debidas a sobrecargas o exceso de velocidad, no serán corregidas deshinchando los neumáticos, sino que se esperará a que se enfríen y se disminuirá la carga y/o velocidad. El inflado de los neumáticos se hará siempre con comprobadores.

Cuando se eleve una máquina para su reparación, el gato debe estar sobre suelo firme y posicionado adecuadamente. Cuando se vayan a realizar trabajos debajo de la máquina, ésta deberá ser calzada, no fiándose exclusivamente del gato.

El repostaje de los vehículos y máquinas que no estén preparadas para repostar en funcionamiento, se deberá efectuar con el motor parado y los circuitos eléctricos desconectados, lejos de elementos que puedan producir chispas o llamas.

Se evitará derramar combustible sobre superficies calientes. En cualquier caso, el combustible derramado se limpiará antes de arrancar el motor.

Se prohíbe fumar o utilizar dispositivos de llama abierta en un área comprendida dentro de 15 metros de la zona de repostado o de almacenamiento de combustible. Se situarán carteles visibles que indiquen esta prohibición.

Las sustancias inflamables estarán en contenedores con inscripciones que adviertan del contenido y de su peligrosidad y almacenarlos en lugares adecuados. Sólo se usarán disolventes recomendados, nunca disolventes inflamables.

Las soldaduras y cortes con soplete se realizarán con las debidas precauciones y siguiendo una norma expresa de seguridad cuando se realicen en partes peligrosas, tales como depósitos de combustible y sistemas hidráulicos.

Para que las reparaciones, mantenimientos y revisiones puedan realizarse en un taller propio de la explotación, éste debe disponer de los medios suficientes, especialmente los relacionados con la seguridad, tener un responsable y estar autorizados por la Autoridad Minera competente, que deberá determinar el tipo de operaciones para las que está capacitado el taller.

3.4.11. REMOLQUE Y TRANSPORTE DE EQUIPOS

El remolque de vehículos y máquinas deberá efectuarse con la ayuda de barras o cables de sujeción suficientemente dimensionados. Se prohíbe su utilización para desplazarse.

No podrán ser remolcados con cables, los vehículos y máquinas, a menos que sus frenos y órganos de dirección puedan ser utilizados. En los casos en que el enganche no sea totalmente fiable, se utilizarán cadenas de seguridad.

Cuando el fabricante fije la velocidad máxima a la que puede ser remolcado un vehículo o máquina, no será sobrepasada aquella. Como regla general, la velocidad de remolque por

pistas y accesos no será superior a 7 km/h. Se prohíbe al personal situarse en la proximidad del cable o barra de remolque, o utilizar éste para desplazarse.

Cuando se utilice una rampa de carga o descarga para subir una máquina a una góndola de transporte, debe procurarse que la operación se realice en una zona nivelada. Las rampas serán resistentes, bien posicionadas y fijadas, con una superficie que facilite la tracción y dificulte los deslizamientos incontrolados. Con este fin, las ruedas y orugas deben limpiarse de barro, nieve, etc. El vehículo de transporte estará bloqueado para evitar que se desplace durante la operación de carga. La carga deberá fijarse de modo que se evite su desplazamiento durante el transporte.

3.4.12. CIRCULACIÓN DE PERSONAL

Se prohibirá, a las personas que no formen parte de los propios equipos de trabajo, el acceso a las instalaciones o zonas de trabajo, salvo que sean autorizados expresamente por el responsable. Esta prohibición se indicará con carteles visibles.

En las operaciones normales en las zonas de trabajo, el personal se mantendrá, en cualquier caso, a una distancia superior a cinco metros de los volquetes cargados. El acceso del conductor o personal de mantenimiento deberá hacerse por la parte delantera, cuidando de la posible caída de piedras desde la caja. Para abandonar o acceder a una máquina, se utilizarán siempre los estribos. Se prohíbe el ascenso o descenso de máquinas en marcha.

Ninguna persona podrá trabajar debajo de un volquete alzado, cuchara de carga o equipo similar, o se situará en la zona de bisagra de vehículos articulados, a menos que estén adecuadamente asegurados, independientemente de los mandos de funcionamiento normal.

La circulación del personal entre las diversas zonas de trabajo se realizará por accesos seguros y fácilmente practicables. La presencia de personal por las pistas y tajos deberá ser limitada al mínimo imprescindible. En las pistas y accesos provistos de arcén para la circulación del personal, éste circulará obligatoriamente por él. Los equipos que realicen trabajos en las pistas deberán señalizar suficientemente su presencia.

Todo el personal que realice trabajos nocturnos en las proximidades de zonas de tránsito de maquinaria o vehículos, deberán estar provistos de prendas reflectantes adecuadas.

4. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y CONSERVACIÓN

4.1.CONDICIONES DE TIPO GENERAL

Todos los materiales que se empleen en la explotación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de la construcción.

Tendrán prioridad sobre cualquier otro, aquellos materiales, sistemas, prototipos, instalaciones o unidades de obra que posean autorización de uso, sellos y marcas de calidad vigentes, refrendadas por la Administración.

Por cuenta del Contratista, todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, que se crean necesarios para acreditar su calidad, según los criterios establecidos en el presente Pliego de Condiciones.

Aquellos materiales que no se especifiquen y que resulten necesarios emplear en la obra, deberán ser aprobados por la Dirección de Explotación, bien entendido que serán rechazados aquellos que no reúnan las condiciones exigidas.

4.2.3. CONSERVACIÓN Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS

El Contratista que ejecute las obras deberá conservar todos los elementos de las obras civiles desde el comienzo hasta recepción definitiva de las obras, con independencia de que los daños que se puedan causar hasta ese momento sean accidentales, intencionados o producidos por uso natural de las mismas. En esta conservación será incluida la reposición o reparación de cualquier elemento constitutivo de las obras, sea de la clase que fuere. La sustitución será decidida por la Dirección, que juzgará a la vista del incidente si el elemento puede ser reparado o totalmente sustituido por otro nuevo, teniendo que aceptar plenamente la decisión de la Dirección. Todos los gastos que origine la conservación, tales como vigilancia, revisiones de las instalaciones, limpieza de aparatos, pintura, eliminación de óxidos, abolladuras, posibles hurtos o desperfectos causados por un tercero, o cualquiera de otro tipo no citado, serán de cuenta del Contratista, que no podrá alegar que la instalación está o no en servicio. También será de cuenta del Contratista la permanencia de puertas, trampas, cerraduras, báculos, etc., hasta que la obra quede entregada de forma definitiva. El Contratista también será responsable de la posible mala calidad del material o montaje realizado, sin que pueda declinar dicha responsabilidad en los suministradores de materiales o fabricantes de cualquier tipo. Los gastos de conservación durante el año de garantía correrán a cargo del contratista, así como las reparaciones que, por defecto de instalación, sean necesarias hacer.

4.3.CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

El Contratista estará obligado a evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lago, cultivos, montes y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudiera producir la ejecución de las obras, la explotación de canteras, los talleres, y demás instalaciones auxiliares, aunque estuvieren situadas en terrenos de su propiedad. Los límites de contaminación admisible serán los definidos como tolerables, en cada caso, por las disposiciones vigentes o por la Autoridad competente.

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes del Director para mantener los niveles de contaminación, dentro de la zona de obras, bajo los límites establecidos en el Plan de Seguridad e Higiene o en su defecto, bajo los que el Director fijase en consonancia con la normativa vigente.

En particular, se evitará la contaminación atmosférica por la emisión de polvo en las operaciones de arranque y transporte. Asimismo, se evitará la contaminación de las aguas superficiales por el vertido de aguas sucias. La Contaminación producida por los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras, se mantendrá dentro de los límites de frecuencia e intensidad tales que no resulten nocivos para las personas o medio ajeno a la explotación no para las personas afectas a la misma, según sea el tiempo de permanencia continuada bajo el efecto del ruido o la eficacia de la protección auricular adoptada, en su caso.

La intensidad de los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras se mantendrá dentro de los límites admitidos por la normativa vigente. Todos los gastos que originare la adaptación de las medidas y trabajos necesarios para el cumplimiento de lo establecido en el presente Capítulo, serán a cargo del Contratista, por lo que no serán de abono directo.

CAPITULO III. MEDICION Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO C01 GASTOS ADMINISTRATIVOS

1.01	U Permisos de exploración e investigación y concesión de explotación de un recurso minero.								
➤	Permisos y Concesiones	3,00				3,00			
							3,00	300,00	900,00
1.02	ha Arrendamiento derivado de la utilización de terrenos públicos para el aprovechamiento de un recurso								
➤	Superficie terreno Arrendado	50,00				50,00			
							50,00	90,00	4.500,00
1.03	ud. Alquiler de una caseta provisional prefabricada con un pequeño despacho y aseos								
➤	Caseta	1,00				1,00			
							1,00	1750,00	1750,00
1.04	ud. Alquiler de una caseta prefabricada para el Almacenamiento de materiales de la obra								
➤	Caseta	1,00				1,00			
							1,00	1125,00	1125,00
TOTAL CAPÍTULO C01 GASTOS ADMINISTRATIVOS.....									<u>8.275,00</u>

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO C02 LABORES DE EXPLORACIÓN E INVESTIGACIÓN

2.01	ud. Adquisición de la documentación necesaria para el estudio previo a la zona de interés								
➤	Documentación necesaria	20,00				20,00			
							20,00	30,00	600,00
2.02	h. Análisis de campo de las propiedades de los afloramientos mediante la realización de fichas de indicios.								
➤	Tiempo de análisis	36,00				36,00			
							36,00	16,00	576,00

2.03	ud. Transporte de equipo de sondeo y retorno al finalizar al finalizar los mismos.							
➤	Equipo de sondeos	1,00			1,00		245,00	245,00
2.04	m. Perforación de sondeos mecánicos							
➤	Sondeos mecánicos a rotopercusión	60,00			60,00			
						60,00	50,00	3.000,00

TOTAL CAPÍTULO C02 LABORES DE EXPLORACION E INVESTIGACION..... 4.421,00

CÓDIGO DESCRIPCIÓN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO C03 SONDEO CAPTACION DE AGUA

3.01	ml. Perforación de sondeo de 200 mm							
➤	Metro lineal de perforación de sondeo	160,00			160,00		30,00	4.800,00
3.02	ml Tubería PVC, D=180 mm							
➤	Tubería ranurada	1	30,00					
➤	Tubería sin ranurar	1	130,00					
					160,00		15,00	2.400,00

TOTAL CAPÍTULO C03 SONDEO CAPTACION DE AGUA7.200,00

CÓDIGO DESCRIPCIÓN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO C04 MOVIMIENTO DE TIERRAS

4.01 m³. Desbroce y limpieza del terreno por medios mecánicos en terreno de consistencia media

➤	m³ de cubierta vegetal	1,00			1.447.778,00			
➤	m³ de estériles	1,00			4.726.446,00			
						6.174.224,00	0,11	679.164,64

4.02 m³. Arranque por medios mecánicos, carga y transporte de la arcilla procedente de la cantera, a la planta de tratamiento, situada a menos de 10 km de la explotación

➤	m³ de arcilla	6.257.826,00			6.257.826,00			
						6.257.826,00	0,2	1.251.565,2

TOTAL CAPÍTULO C04 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....1.930.729,84

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO C05 PLANTILLA DE PERSONAL

5.01	ud. Director facultativo.								
	➤ Director facultativo	1,00				1,00			
							1,00	36.000,00	36.000,00
5.02	Ud.Encargado								
	➤ Encargado	1,00				1,00			
							1,00	30.000,00	30.000,00
5.03	ud. Operario de bancos.								
	➤ Operario de bancos	1,00				1,00			
							1,00	26.400,00	26.400,00
5.04	ud. Palista.								
	➤ Palista	1,00				1,00			
							1,00	26.400,00	26.400,00
5.05	Ud.Operario de transporte								
	➤ Operario de transporte	2,00				2,00			
							2,00	26.400,00	52.800,00
5.06	ud. Administrativo.								
	➤ Administrativo	1,00				1,00			
							1,00	24.000,00	24.000,00
5.07	ud. Operario de planta.								
	➤ Operario de planta	1,00				1,00			
							1,00	26.400,00	26.400,00

TOTAL CAPÍTULO C05 Plantilla personal.....222.000,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO C06 MAQUINARIA DE EXPLOTACIÓN..

6.01	Ud. Exavadora Hidraulica VOLVO EC-360 B								
	➤ Exavadora Hidraulica . VOLVO EC-360 B	1,00				1,00			
							1,00	150.000,00	150.000,0
6.02	U.d Pala cargadora VOLVO L-150 E								
	Pala cargadora VOLVO L-150 E	1,00				1,00			
							1,00	100.000,00	100.000,00

6.03 **ud. Dumper Volvo A-35 C.**

➤ Dumper VOLVO A-35 C	1,00	1,00				1,00	130.000,00	130.000,00
-----------------------	------	------	--	--	--	------	------------	------------

TOTAL CAPÍTULO C06 MAQUINARIA DE EXPLOTACION380.000,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO C07 MAQUINARIA PLANTA DE TRATAMIENTO

7.01 **Ud. Tolva de 50 m³ de capacidad**

➤ Tolva	1,00	1,00						
						1,00	80.000,00	80.000,00

7.02 **Molino de Rodillos Verdes Modelo 118 DT**

➤ Molino de rodillos	1,00	1,00						
						1,00	90.000,00	90.000,00

7.03 **U.d Trasnportador de Banda (800 x 3000 mm)**

➤ Trasnportador de Banda	1,00	1,00						
						1,00	20.000,00	20.000,00

7.04 **U.d Cinta transportadora (800 x 38000 mm)**

Cinta transportadora	1,00	1,00						
						1,00	40.000,00	40.000,00

TOTAL CAPÍTULO C07 MAQUINARIA DE PLANTA DE TRATAMIENTO.....230.000,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO C08 Labores de mantenimiento

8.01 **Ud. Mantenimiento mecánico de máquinas y equipos**

➤ Mantenimiento maquinas y equipos	1,00	1,00						
						1,00	1.250,00	1.250,00

8.02 **Ud. Repuestos para las sustitución de piezas averiadas**

➤ Repuestos	10,00	10,00						
						10,00	900,0	9.000,00

8.03	L Consumo de aceite en las revisiones periódicas de maquinaria y equipos							
➤	Consumo aceite	300.000,00			300.000,00			
						300,00	3,50	1.050,00

TOTAL CAPÍTULO C08 LABORES DE MANTENIMIENTO.....11.300,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO C09 CONSUMOS BASICOS DE LA EXPLOTACIÓN

9.01	Kwh. Consumo eléctrico en la planta de tratamiento								
➤	Consumo	10.000,00				10.000,00			
							10.000,00	0,1	1.000,00
9.02	L Consumo de gasoil para máquinas y equipos								
➤	Consumo gasoil	100.000,00				100.000,00			
							100.000,00	1,00	100.000,00

TOTAL CAPÍTULO C09 CONSUMOS BASICOS DE LA EXPLOTACIÓN101.000,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO C10 RESTAURACION

10.01	M ³ . REUTILIZACION DE LOS ESTÉRILES PARA RELLENO DE HUECOS								
➤	arranque, carga, transporte y extendido de estériles	4.726.446,00				4.726.446,00			
							4.726.446,00	0,11	519.909,06
10.02	M ³ . REUTILIZACION DE TIERRA VEGETAL PARA CUBRIR LOS ESTÉRILES								
➤	arranque, carga, transporte y extendido de tierra vegetal	1.477.778,00				1.477.778,00			
							1.477.778,00	0,11	162.555,58
10.03	M ² . LABOREO DE SUELOS. ZONA FORESTAL								
➤	Preparación de la zona de terreno destinado a forestal	173.500,00				173.500,00			
							173.500,00	0,17	29.495,00
10.04	M ² . LABOREO DE SUELOS. ZONA AGRÍCOLA								
➤	Preparación de la zona de terreno destinada a olivar	280.500,00				280.500,00			
							280.500,00	0,17	49.045,00

10.05	Ud. PLANTACION MANUAL DE VEGETACION PARA LA RESTAURACION FORESTAL.					
➤	Ud encina	400,00	400,00			
				400,00	1,79	716,00
➤	Ud retama	14.440,00	14.440,00			
				14.440,00	0,43	6.209,00
➤	Ud lentisco	13.580,00	13.580,00			
				13.580,00	0,43	5.839,40
➤	Ud taray	516,00	516,00			
				516,00	0,43	221,9
10.06	Ud. PLANTACION MANUAL DE OLIVAR PARA LA RESTAURACION AGRÍCOLA.					
➤	Ud Olivar	2.885,00	2.885,00			
				2.885,00	1,79	5164,15
10.7	Kg. ABONO DE FORMA MANUAL PARA RESTAURACIÓN DE SUELOS, DE FORMA MANUAL A RAZÓN DE 15 gr/planta					
➤	Kg Fertilizante	477,00	477,00			
				477,00	2,92	1.392,84
10.8	Ud. RIEGO CON CAMIÓN CISTERNA, DE LA ZONA DE TERRENO RESTAURADA, A RAZÓN DE 10 litros/planta y 10 riegos					
➤	Riego de suelos	413,00	413,00			
				413,00	184,98	7.696,74
TOTAL CAPÍTULO C10 RESTAURACION						<u>788.556,65</u>

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

<u>Código</u>	<u>Capítulo</u>	<u>Total</u>
C01	Gastos administrativos.....	8.275,00
C02	Labores de exploración e investigación.....	4.421,00
C03	Sondeo captación de agua.....	7.200,00
C04	Movimiento de tierras.....	1.930.729,84
C05	Plantilla de personal.....	222.000,00
C06	Maquinaria de explotación.....	380.000,00
C07	Maquinaria planta de tratamiento.....	230.000,00
C08	Labores de mantenimiento.....	1.300,00
C09	Consumos básicos de explotación.....	101.000,00
C10	Restauración.....	788.556,65

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL 3.673.482,49

13 % Gastos generales..... 477.552,72

6 % Beneficio Industrial..... 220.408,95

Suma..... 4.371.444,16

21 % I.V.A. de Contrata..... 918.003,3

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN..... 5.289.447,46

Asciende el presente presupuesto a la cantidad de **CINCO MILLONES DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS.**

2 de septiembre de 2017.

CAPÍTULO IV. Bibliografía

- *Mapa Geológico de España. IGME 1:50.000. Hoja 905 Linares.*
- *Instrucciones Técnicas Complementarias de desarrollo del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.*
- *Apuntes asignatura sondeos I y sondeos II.*
- *Libro → Guía para la elaboración de estudios del Medio Físico.*
- *Libro → Estudios de Evaluación del impacto ambiental I*
- *Empresa CONTESUR, en la cual realicé prácticas extracurriculares y me facilitaron información y datos reflejados en el presente Proyecto fin de carrera.*
- *Urbipedia.org, para descripción de vegetación utilizada en la restauración.*
- *Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía*
- *Catálogo GRUNDFOS*
- *Catálogo Talleres Segovia*
- *Catálogo Verdés*

CAPÍTULO V. PLANOS

Los planos serán añadidos en otro archivo PDF en la plataforma debido a que con estos añadidos, el presente trabajo supera la cantidad de MB permitida.