

ANEXO I

ANÁLISIS DE LA ROCA

ÍNDICE

1.2.1 ANEXO I ANÁLISIS DE LA ROCA.....	30
1.2.1.1 INTRODUCCIÓN.....	30
1.2.1.2 ANÁLISIS DE LA CALIDAD SEGÚN BIENIAWSKI.....	30
Resistencia a compresión simple	30
Índice del macizo rocoso.	31
Espaciamiento entre discontinuidades.	32
Características de las Discontinuidades.	32
Presencia de agua.	34
Clasificado del macizo.....	34

1.2.1 ANEXO I ANÁLISIS DE LA ROCA

1.2.1.1 INTRODUCCIÓN.

En este apartado se pretende llevar a cabo un estudio de la calidad de la roca de un macizo rocoso sobre el terreno natural, que mediante la observación directa de las características de los macizos rocosos y la realización de sencillos ensayos, vamos a obtener una serie de parámetros que nos permitirán una clasificación geomecánica aportando el índice de calidad del mismo.

1.2.1.2 ANÁLISIS DE LA CALIDAD SEGÚN BIENIAWSKI.

Es un método de análisis que constituye un sistema de clasificación de los macizos rocosos que permite a su vez relacionar índices de calidad con parámetros geotécnicos del macizo y la excavación.

Los parámetros que se determinan están relacionados con las propiedades intrínsecas de la roca y el medio que le rodea, en este caso se ha tomado como referencia la clasificación geomecánica de Bieniawski, que tiene en cuenta los siguientes parámetros.

- Resistencia a compresión simple.
- Índice RQD.
- Separación entre diaclasas
- Estado de las discontinuidades
- Presencia de agua en el macizo rocoso.

Resistencia a compresión simple

Para determinar dicho valor, se llevará a cabo una serie de ensayos en el macizo rocoso mediante el método del martillo Schmidt. Con este ensayo se relaciona el índice de rebote con la resistencia y la densidad de roca mediante una escala gráfica.

Conociendo que el valor de la densidad del material se encuentra en torno al (2-2,4) tn/m³, podemos obtener un valor de resistencia a compresión simple, tomando como valor, el obtenido en el ábaco del esclerómetro.

Descripción	Resistencia a compresión simple (MPa)	Valor numérico para calcular el RMR
Muy alta	>250	15
Alta	100 – 250	12
Media	50 – 100	7
Baja	25 – 50	4
Muy baja	1 – 25	1

Índice del macizo rocoso.

El índice **RQD**¹(*Rock Quality Designation*) desarrollado por [Deere](#) entre [1963](#) y [1967](#), se define como el porcentaje de recuperación de testigos de más de 10 cm de longitud (en su eje) sin tener en cuenta las roturas frescas del proceso de perforación respecto de la longitud total del testigo extraído.

Con el objetivo de determinar este parámetro, utilizaremos en la fórmula alternativa, para cuando no hay sondeo. Tomaremos el RQD determinado en función del número de fisuras por metro cúbico (J_v , nº fisura por m^3 , este se determina sumando el número de fisuras por metro que corten de manera independiente a cada uno de los 3 ejes de un cubo imaginario en el cuerpo rocoso de análisis).

$$J_v(\text{eje}) = (\# \text{ de fisuras} / \text{longitud del eje}) \quad (2)$$

$$J_v = j_{v_x} + j_{v_y} + j_{v_z}$$

Finalmente podemos obtener; $RQD = 115 - (3.3) \cdot J_v$

Considerando que un valor aproximado de 6 fracturas por metro en cada una de las direcciones, tenemos un índice de fracturación de 18, obteniendo un RQD;

$$RQD = 115 - (3.3) \cdot 15 = 55.6$$

Calidad del macizo	RQD (%)	Valor numérico para calcular el RMR
Muy mala	0 - 25	3
Mala	25 - 50	8
Mediana	50 - 75	13
Buena	75 - 90	15
Excelente	90 - 100	18

¹ Ingeniería Geológica, Luis I. González de Vallejo

Espaciamiento entre discontinuidades.

Se puede observar in situ una presencia baja de discontinuidades. Prácticamente la gran mayoría se relacionan con las discontinuidades entre estratos, con espaciamentos anchos con un valor aproximado de >3 m, obteniendo un valor para el RMR de 20.

Descripción	Espaciamiento	Valor numérico para calcular el RMR
Muy ancho	> 3 m	20
Ancho	1 – 3 m	15
Moderadamente cerrado	0,3 – 1 m	10
Cerrado	50 – 300 mm	8
Muy cerrado	< 50 mm	5

Características de las Discontinuidades.

Las discontinuidades condicionan de una forma definitiva las propiedades y el comportamiento resistente del macizo rocoso, por lo que es de gran importancia definir las características de estas:

- Apertura de juntas
- Rugosidad de juntas
- Continuidad de juntas
- Relleno de juntas
- Grado de meteorización de la roca

- **Apertura de Juntas.**

Descripción	Separación de labios	Valor numérico para calcular el RMR
Abierta	> 5 mm	0
Moderadamente abierta	1 – 5 mm	1
Cerrada	0,1 – 1 mm	4
Muy cerrada	< 0,1 mm	5

- **Rugosidad de Juntas.**

Grado	Descripción	Valor numérico para calcular el RMR
1	Muy rugosa	6
2	Rugosa	5
3	Ligeramente rugosa	3
4	suave	1
5	Espejo de falla	0

- **Continuidad de Juntas.**

Descripción	Continuidad	Valor numérico para calcular el RMR
Muy pequeña	< 1 m	6
Pequeña	1 – 3 m	4
Media	3 – 10 m	2
Alta	10 – 20 m	1
Muy alta	> 20 m	0

- **Relleno de las Juntas.**

Grado	Tipo de relleno	Valor numérico para calcular el RMR
1	No hay	6
2	Duro con espesor < 5 mm	4
3	Duro con espesor > 5 mm	2
4	Blando con espesor < 5 mm	2
5	Blando con espesor > 5 mm	0

- **Grado de meteorización de la roca.**

Grado	Descripción	Valor numérico para calcular el RMR
1	No afectado	6
2	Ligero	5
3	Moderado	3
4	Alto	1
5	Descompuesto	0

Presencia de agua.

La presencia de agua en el macizo rocoso es bastante escasa, pues este se encuentra a en ladera y los arroyos circundantes solo presentan agua en épocas de lluvia, por ello lo vamos a catalogar como ligeramente húmedo.

Grado	Estado	Valor numérico para calcular el RMR
1	Seco	12
2	Ligeramente húmedo	10
3	Húmedo	7
4	Goteando	4
5	Chorreando	0

Clasificado del macizo.

Una vez obtenidos los valores necesarios para la clasificación mediante RMR² de Bieniawski, podemos clasificar la calidad de dicho macizo, mediante el siguiente cuadro.

² Rock Mass Rating,

Parámetro			Rango de valores						
1	Resistencia de la roca intacta	Ensayo carga puntual	> 10 MPa	4-10 MPa	2-4 MPa	1-2 MPa			
		Compresión simple	> 250 MPa	100-250 MPa	50-100 MPa	25-50 MPa	5-25 MPa	1-5 MPa	< 1 MPa
	valor		15	12	7	4	2	1	0
2	RQD		90-100%	75-90%	50-75%	25-50%	<25%		
	valor		20	17	13	8	3		
3	Espaciado de las discontinuidades		> 2 m	0,6-2 m	0,2-0,6 m	6-20 cm	< 6 cm		
	valor		20	15	10	8	5		
4	Estado de las discontinuidades	Longitud de la discontinuidad	< 1 m	1 – 3 m	3 – 10 m	10 – 20 m	> 20 m		
		Valor	6	4	2	1	0		
		Abertura	Nada	< 0.1 mm	0.1 – 1.0 mm	1 – 5 mm	> 5 mm		
		Valor	6	5	3	1	0		
		Rugosidad	Muy rugosa	Rugosa	Ligeramente rugosa	Ondulada	Suave		
		Valor	6	5	3	1	0		
		Relleno	Ninguno	Relleno duro < 5 mm	Relleno duro > 5 mm	Relleno blando < 5 mm	Relleno blando > 5 mm		
		Valor	6	4	2	2	0		
		Alteración	Inalterada	Ligeramente alterada	Moderadamente alterada	Muy alterada	Descompuesta		
		valor	6	5	3	1	0		
5	Flujo de agua en las juntas	Relación Pagua / Pprinc	0	0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	> 0,5		
		Condiciones Generales	Completamente secas	Ligeramente húmedas	Húmedas	Goteando	Agua fluyendo		
	valor		15	10	7	4	0		

TABLA 1.2 Parámetros del Rock Mass Rating (Bieniowski,1979).

Para obtener el valor final debemos ir sumando los valores numéricos que obtenemos en la tabla anterior.

$$RMR = 1+2+3+4+5$$

$$RMR = 12+13+20+(2+1+3+4+5)+10=70$$

Una vez obtenido el valor RMR 70 podemos conocer su clasificación entrando en la siguiente tabla de la clasificación.

RMR	81 – 100	61 – 80	41 – 60	21 – 40	<20
Clase	I	II	III	IV	V
Descripción	Muy bueno	Bueno	Medio	Malo	Muy malo

Obteniendo, una calidad de piedra buena.

ANEXO II

DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN

ÍNDICE

1.2.2 ANEXO II DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN	38
1.2.2.1 INTRODUCCIÓN.....	38
1.2.2.2 PARÁMETROS DEL BANCO	39
Altura del banco de explotación.....	39
Anchura del banco de explotación.....	39
1.2.2.3 Bermas de explotación	40
1.2.2.4 Inclinación taludes de la explotación.....	41
1.2.2.5 Accesos y pistas.....	43

1.2.2 ANEXO II DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN

1.2.2.1 INTRODUCCIÓN

La explotación a cielo abierto implica generalmente mover cantidades de variables de material y estéril.

En este apartado se pretende llevar a cabo el diseño de la explotación donde se finen una serie de parámetros que nos permitirán alcanzar las producciones programadas de la forma más económica posible y en condiciones de seguridad.



FIG 1.9a. *Esquema de trabajo en desmonte descendente.*

Dado que el material a explotar, forma un depósito masivo isométrico, emplazado en ladera de una montaña, con un desnivel acusado, aflorando prácticamente en la superficie, sin capa vegetal. Se ha optado por el método de explotación mediante bancos descendentes.

Este método de explotación es el más idóneo, pues a pesar de requerir una mayor distancia para el transporte en los primeros años, así como definir toda la infraestructura necesaria para acceder a los niveles superiores y un proyecto a largo plazo, donde se define el talud final, permite iniciar la restauración con antelación y desde los bancos superiores hasta los inferiores, es un método mucho más seguro, ya que el método de

arranque consistirá en perforación voladura, que se realizan de forma sistemática y simultáneamente a la actividades de carga y transporte.

También permite tener una zona preparada para verter las capa vegetal extraída de niveles inferiores, manteniendo siempre una superficie de explotación abierta menor, disminuyendo el impacto visual de la misma reduciendo costes de inversión y avales.

1.2.2.2 PARÁMETROS DEL BANCO

Altura del banco de explotación.

En el diseño de los bancos de explotación, se adoptará una altura ligeramente inferior a la máxima permitida por la legislación vigente, más concretamente por el Capítulo VII “*Trabajos a cielo abierto*” de las Instrucciones Técnicas Complementarias, que se establece en unos 13 y 15 metros, siempre que las condiciones topográficas y geomecánicas del macizo rocoso lo permitan.

La ventaja de emplear la máxima altura permitida, permite unos rendimientos más elevados, debido a las siguientes causas:

- Mayor rendimiento de perforación al reducirse los tiempos muertos de cambio de posición y una menor repercusión de los costes relativos a sobre perforación y explosivos.
- Se emplean menor número de bancos para el mismo volumen de reservas con la consiguiente simplificación de labores extractivas, se necesita una menor superficie para accesos a los frentes de explotación, al haber menor número de bancos, lo que conlleva menor inversión en la preparación de las infraestructuras mineras.
- Mejora los rendimientos de los equipos de carga al reducirse los tiempos muertos por cambio de tajo así como por desplazamiento del equipo dentro del mismo.
- Hay una reducción de la carga específica de la voladura, ya que se consigue un movimiento de tierras mayor con, prácticamente, la misma cantidad de explosivo.

Anchura del banco de explotación.

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, de tal manera que sea suficientemente amplia para permitir que los volquetes y las palas maniobren con facilidad sin aproximarse innecesariamente al frente de arranque y mantengan una distancia mínima de seguridad hasta el borde del banco en el desarrollo normal del trabajo.

A tal efecto se realizará el cálculo de la anchura necesaria a través del siguiente gráfico, teniendo en cuenta los tres procesos básicos que tendrán lugar de forma simultánea; perforación, carga y el transporte

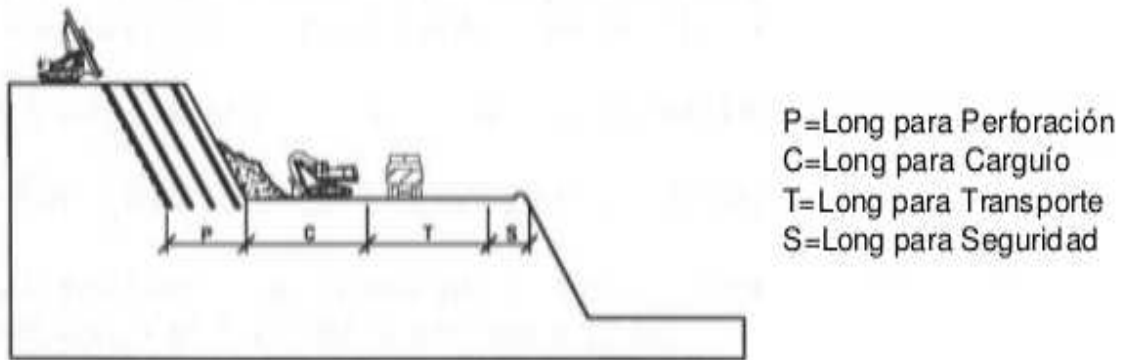


FIG 1.9b. Anchura de trabajo en plataforma de explotación.

$$\text{Anchura de Banco} = P+C+T+S \quad (3)$$

Según las dimensiones de los equipos que trabajaran en el la extracción del material, podemos obtener el valor Anchura de banco:

Anchura de camión volquete 6x6 = 2.5 m (pág. 16, Anexo III)

Anchura de excavadora Samsung Lc 450 -2 = 3.5 m (pág. 6 Anexo III)

P = 10.2 m (pág.87, Anexo IV)

C = 3.5 m (anchura de equipo de carga pág. 51 Anexo III)

$$T = a(0.5+1.5 \cdot n) ; \text{ (anchura pista 1 solo carril)}$$

a. Anchura vehículo mayor de transporte = 2.5 (pág. 60 Anexo III)

n. número de carriles. = 1 carril

$$\underline{T = 2.5 \cdot (0.5+1.5 \cdot 1) = 5 \text{ m}}$$

$$\underline{S = 1.50 \text{ m}}$$

$$\text{Perforación} = \text{Anchura de banco} = 10.2+3.5+5+1.5 = 20.2 \text{ m}$$

1.2.2.3 Bermas de explotación

Berma o berma de seguridad se considera la zona de protección más o menos horizontal establecida al final de la explotación del banco, para permitir una mayor estabilidad y eliminar, en lo posible, los derrumbamientos y corrimientos de los terrenos.

También puede utilizarse como plataforma de acceso en el talud de una excavación, aunque para emplearse como pista de transporte estas deben estar dimensionadas, para tal efecto.

En las explotaciones por bancos, siempre existirán bermas de seguridad, con el fin de evitar desprendimientos de los frentes, evitando que puedan caer materiales sobre los lugares de trabajo o sobre las pistas que estén situadas en niveles inferiores

La altura y separación entre bermas se establece en función del talud de cara de banco y las dimensiones de los equipos.

Normalmente, con ángulos del orden de 80° , voladuras correctamente realizadas y buenas características geomecánicas del macizo rocoso, es normal dejar una berma cada 2 o 3 bancos.

En nuestra explotación diseñamos las bermas para el mantenimiento y también como acceso o pista, con barrera no franqueable y sin arcén de seguridad por ello, su anchura estará definida por el vehículo de mayor tamaño (SamsungLc 450-2), quedando su anchura definida por la siguiente expresión:

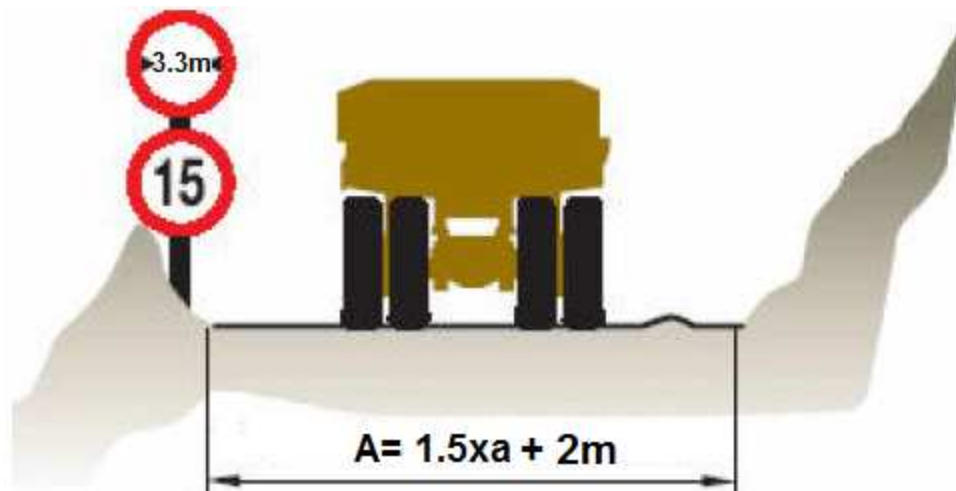


FIG 1.10. Anchura de banco o bermas diseñada como pista o acceso.

$$A = 1.5 \times 3.3 = 4.8 \rightarrow 5\text{m}$$

1.2.2.4 Inclinación taludes de la explotación.

El talud del frente podrá ser vertical en las excavaciones realizadas a nivel superior de la plataforma de trabajo por excavadoras que no sean de cangilones, así como en las realizadas a nivel inferior por palas retroexcavadoras (I.T.C. 07-103.).

Dada la elevada estabilidad del macizo rocoso, y que la maquinaria para la carga es una retroexcavadora, se podría proyectar vertical, sin embargo, se diseñarán con un ángulo más suave, para mejorar la seguridad, estableciendo un ángulo de 80° con la horizontal. No reduciremos demasiado dicho parámetro, pues a menor inclinación mayor dificultad de perforación.

También es importante definir:

- Talud de trabajo, ángulo determinado por la horizontal y los pies de los bancos entre los cuales se encuentra alguno de los tajos o plataformas. Es pues una pendiente provisional de la excavación. Fórmula para su cálculo.

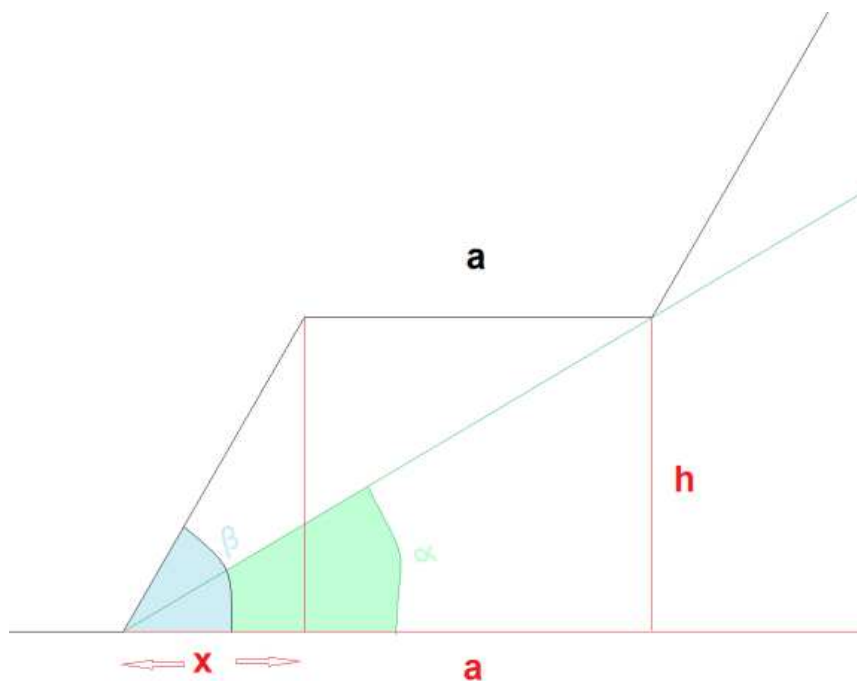


FIG 1.11a. .Relacion de ángulo, frente de explotación.

$$\alpha = \arct \left(\frac{h}{a + \operatorname{tg}(90 - \beta) * h} \right) \quad (4)$$

En nuestro caso obtenemos un valor de: 30°, para anchuras de banco de 20.2 m que se irán reduciendo a medida que se abandonan estos.

- Talud final, es el ángulo formado por la horizontal y la cabeza del talud final, superior, este quedará definido con los parámetros anteriores (altura de banco, anchura de berma, siendo su valor 67 °. *fig1.9*.

1.2.2.5 Accesos y pistas.

En los casos de pistas de un solo carril con cruce de vehículos, deberán preverse apartaderos convenientemente espaciados. Su longitud será como mínimo, el doble de la longitud de los vehículos más largos que se utilicen y su anchura será la del vehículo más ancho que se prevea que circule por la pista. Tanto en cambios de rasante como en curvas que carezcan de visibilidad, la pista deberá ser de doble carril.

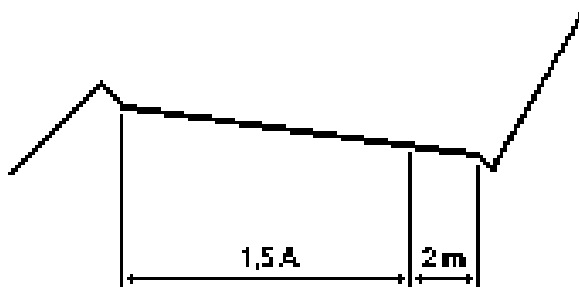


FIG 1.11b. Sección transversal pista con tráfico normal sin arcén de seguridad I.T.C.07_1_03

La anchura mínima de la calzada de un acceso de un solo carril será la del vehículo mayor que se prevea que circule por él.

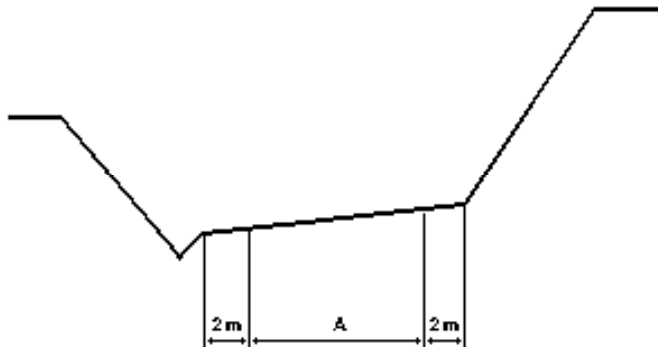


FIG 1.12. Sección transversal acceso de 1 carril sin arcén peatonal I.T.C.07_1_03

Las pendientes longitudinales de las pistas y accesos deberán estar adaptadas a las características de los vehículos y de las cargas que transportan. En todo caso, las pendientes longitudinales medias de las pistas no deberán sobrepasar el 10 por 100, con máximos puntuales del 15 por 100.

En los accesos a los tajos u otros casos especiales se podrá superar este límite siempre que un vehículo, en las condiciones reales más desfavorables, pueda arrancar y remontarlos a plena carga, pero en ningún caso la pendiente sobrepasará el 25 por 100. Los vehículos o máquinas que circulen por estos tramos deberán adoptar medidas específicas de seguridad.

La pendiente transversal será la suficiente para garantizar una adecuada evacuación del agua de escorrentía. En las pistas de un solo carril a media ladera, está

pendiente transversal deberá ser de sentido inverso a la de la ladera, disponiéndose una cuneta adecuada.

El radio mínimo admisible será aquel que puedan realizar los vehículos sin necesidad de efectuar maniobras. En ningún caso se permitirán peraltes inversos.

En las curvas deberá considerarse un sobreancho para cada carril según la expresión siguiente:

$$S = l^2 / 2R \quad (5)$$

donde:

S = Sobreancho de cada carril en metros.

l = Longitud de los vehículos en metros medida entre su extremo delantero o del remolque, si es articulado, y el eje de las ruedas traseras.

R = Radio de la curva en metros.

Las curvas se diseñarán con un radio que será función del tipo de vehículo, velocidad prevista, peralte y coeficiente de rozamiento.

En nuestra explotación los vehículos que circularan por las pistas, varios equipos sin embargo, el equipo de mayor anchura es la excavadora Samsung 450 LC2 con una anchura de 3.5m, definiendo esta la anchura de la pista

$$\text{Anchura de pista} = 1.5 \times \text{Anchura vehículo} + 1.5 \quad (6)$$

$$\text{Anchura pista} = 1.5 \times 3.5 + 1.5 = 6.75 \text{ m}$$

Sin embargo este vehículo dispone de un radio de giro bastante reducido, siendo el vehículo de mayor radio de giro el camión volquete 6x6 (Long. 4.95m), con un radio de giro próximo a 20m, a su vez es el vehículo de mayor velocidad, por ello el sobre ancho de la pista se tomará en función de este.

$$S = l^2 / 2R \quad (7)$$

$$S = 4.95^2 / 2 \times 20 = 0.6 \text{ m de sobre ancho en curvas.}$$

ANEXO III

EQUIPO DE TRABAJO

ÍNDICE

1.2.3 ANEXO iii EQUIPO DE TRABAJO.....	47
1.2.3.1 INTRODUCCIÓN.....	47
1.2.3.2 EQUIPO DE ARRANQUE.....	47
1.2.3.3 EQUIPO DE CARGA EN TAJOS.....	49
1.2.3.4 EQUIPO DE CARGA EN PLANTA.	57
1.2.3.5 EQUIPO DE TRASPORTE.....	60
1.2.3.6 PLANTA DE TRATAMIENTO Y CLASIFICACIÓN.....	63
1.2.3.7 EQUIPO DE MANTENIMIENTO.....	68

1.2.3 ANEXO III EQUIPO DE TRABAJO

1.2.3.1 INTRODUCCIÓN

La explotación de áridos, requiere de equipos específicos para soportar una carga de trabajo dura, permitiendo desarrollar las labores diseñadas dentro del tiempo establecido obteniendo un beneficio.

Para esta explotación la maquinaria prevista, desarrollará los trabajos de arranque, carga, transporte, trituración, molienda y clasificación.

Para la selección de la maquinaria se han tenido en cuenta los siguientes criterios.

- **Rendimiento.**

Este está ligado directamente con la productividad y tiene en cuenta parámetros como, energía específica, alcance máximo, altura de excavación, velocidades, etc.

- **Diseño.**

Muestra una visión crítica de la calidad y efectividad mecánica del equipo para desarrollar su trabajo, donde se valora, la potencia, vida útil, dimensiones, robustez, configuración de trabajo, componentes e intercambiabilidad de los mismos, apariencia, seguridad ergonomía, visibilidad, niveles (ruido, polvo y gases), limitaciones (temperatura, geométricas...), capacidad de respuesta ante emergencias, consumo etc.

- **Criterios de servicio.**

Debe tenerse en cuenta aquellos factores necesarios para lograr el buen ritmo y la continuidad de la operación: repuestos, frecuencia de mantenimiento, cualificación del personal, así como la facilidad de reemplazamiento del equipo por otro, que desarrolle la actividad sin paralización del ritmo de trabajo.

- **Criterio económico.**

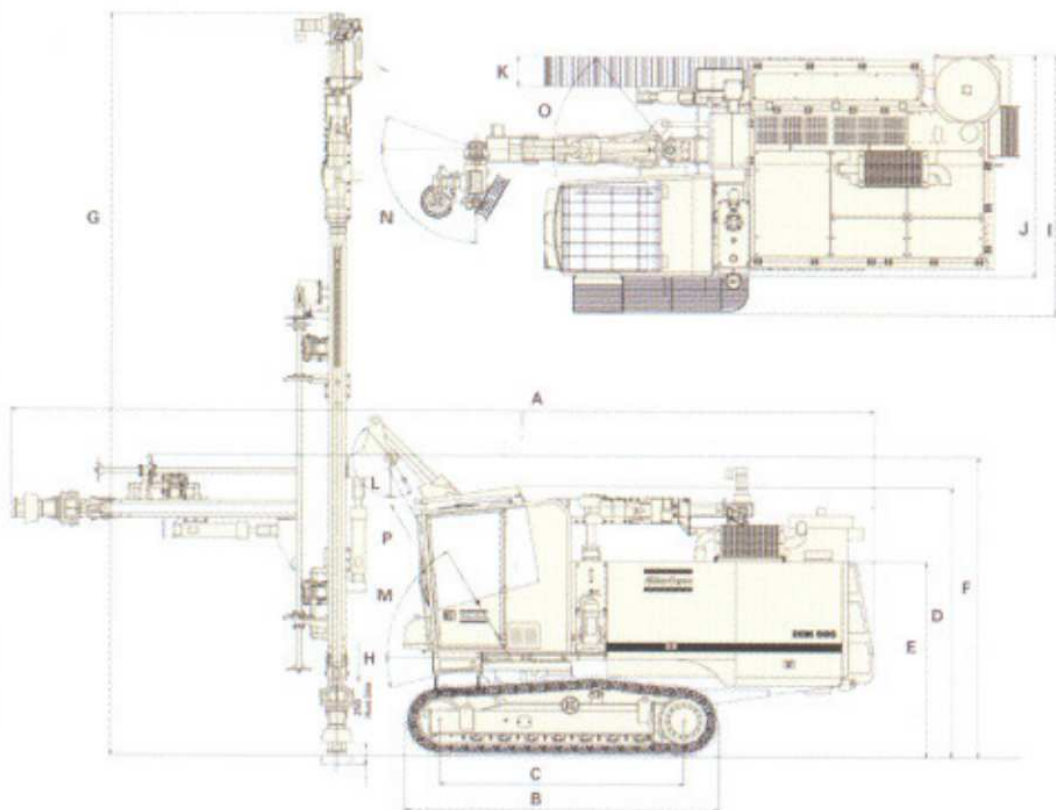
Se valora, el precio de adquisición, así como su valor residual y condiciones de pago, seguros e impuestos, costes de formación del personal y tiempos de puesta a punto.

A continuación, se especifica las características principales de los que equipos, así como su labor a desarrollar.

1.2.3.2 EQUIPO DE ARRANQUE

El arranque del macizo rocoso requiere de un sistema o equipo que permita fragmentar la roca, debido a la alta resistencia de esta (Caliza 800-1000 kg/cm²): El método seleccionado es mediante perforación y voladura, para lo se empleará una perforadora tipo ATLAS COPCON ECM 660.

ALTAS COPCON ECM 660 II



A	31' 10" (9700 mm)	E	7' 3" (2203 mm)	I	9' 6" (2893 mm)	M	59° Up / 14° Down
B	11' 7" (3537 mm)	F	11' 1" (3382 mm)	J	8' 1" (2468 mm)	N	20° Right / 90° Left
C	9' (2747 mm)	G	27' 4" (8341 mm)	K	13" (330 mm)	O	51° Right / 3° Left
D	10' (3036)	H	4' 11" (1500 mm)	L	170°	P	32" (800 mm)

Dimensiones equipo			
	Peso	13.000 kg	
	Anchura	2.47 m	
	Longitud	9.98 m	
	Altura (equipo plegado)	2.87	
Perforadora			
	Modelo	HC 160	
	Hole Diameter	76-114 mm	
	Velocidad de rotacion	0-130 r.p.m	
	Esfuerzo de torsion max.	1225 Nm	
	Frecuencia	2550 bpm	
	Energia de Imapcto	560 j	
Motor			
	Modelo	Cummins 6CTAA8.3	
	Potencia	194 Kw (260hp)	
	Aceleracion	2200r.p.m	
	Capacidad del fuel	400 l	
Pluma y Guia	Altura del Carro	4.25m	
	Fuerza de avance	19.6 kn	
	Velocidad de avance	40 m/ min	
	Profundidad de perforacion	25 m	
	Extension de la pluma	0.8m	
General	Capacidad de subida	60 % pendiente	
	Ancho de teja	0.33 m	
	Capacidad del hidraulico	200 l	
	Velocidad de desplazamiento	0-3.2 km/h	

1.2.3.3 EQUIPO DE CARGA EN TAJOS.

Para realizar los trabajos de carga del material volado emplearemos retro-excavadoras hidráulicas, pues éstas pueden desempeñar arranque y carga sobre volquete, sus características más importantes son:

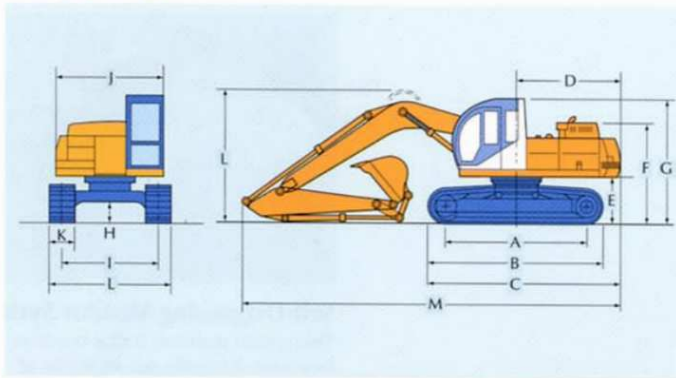
- Diseño compacto y reducido en relación a su capacidad de carga.
- Gran movilidad y flexibilidad.
- Buenas capacidades para remontar y trabajar en pendientes elevadas.
- Velocidad de trabajo elevada, permitiendo ciclos de carga cortos.
- Excelente fuerza para penetrar y excavar (con varios útiles de trabajo, como martillo hidráulico, extensor de brazo..), permitiendo arranque directo de materiales compactos.
- Consumos muy reducidos.
- Gran vida útil (30.000 h).
- Costes de inversión y operación medios-bajos.
- Fácil comercialización, pues son equipos que también se emplean en O.P.

No se optará por pala cargadora, pues a pesar de su mayor rapidez, movilidad y su gran versatilidad, tienen una capacidad de arranque o penetración más limitada, mayor desgaste (neumáticos, tracción ..) así como un mayor espacio para realizar la maniobra de carga, trasladándose esto a un aumento en el coste por tonelada cargada, por ello este equipo solo se empleará en casos excepcionales o carga en planta.

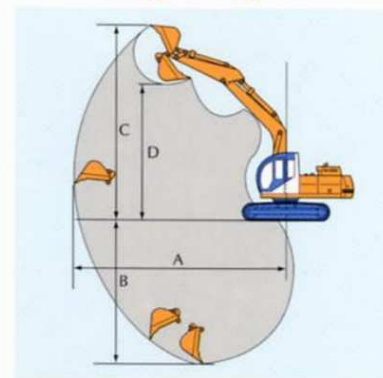
SAMSUNG LC450-2



Shipping Dimensions



Working Ranges



	SE450LC-2		SE450LC-2
A. Distance between tumbler	4,370mm (14'4")	H. Min. ground clearance	550mm (1'10")
B. Undercarriage length	5,380mm (17'8")	I. Track gauge	2,870mm (9'5")
C. Length of base machine	6,440mm (21'2")	J. Upper Frame Width	2,960mm (9'9")
D. Tail swing radius	3,800mm (12'6")	K. Track shoe width	600mm (2'0")
E. Counterweight clearance	1,200mm (3'11")	L. Overall width	3,470mm (11'5")
F. Height without cab	2,800mm (9'2")	M. Overall length	11,950mm (39'2")
G. Overall height of cab	3,250mm (10'8")	N. Overall height of boom	3,390mm (11'1")

SE450LC-2			
Boom Length	7,000mm (23'0")	Max. Digging Depth (B)	7,740mm (25'5")
Dipper Stick Length	3,350mm (11'0")	Max. Digging Depth (8' level)	7,590mm (24'11")
Max. Digging Reach (A)	12,040mm (39'6")	Max. Digging Height (C)	10,980mm (36'0")
Max. Dumping Height (D)	7,610mm (25'0")	Max. Dumping Height (D)	7,610mm (25'0")

Dimensiones equipo

	Peso	43.740 kg	
	Capacidad de carga	2 m3	
	Velocidad desplazamiento	2.8/4.3 km/h	
	Fuerza de excavación	22.3 ton	
	Tracción efectiva	33.1/21 ton	
	Presión sobre el suelo	0.77 kg/cm2	
MOTOR	Modelo	Cummins LTA 10-C	
	Tipo	Water Coold 6 Cilindros	
	Potencia	296 hp/221 kw	
	Revoluciones	2000 r.p.m	
	Max par torque	135 kg.m a 1300 r.p.m	
	Capacidad tanque fuel	650l	
Hidráulico	Tipo	2 bombas de pistones axiales variables	
	Sistema de presión	320 kg/cm2	
	Max. Flujo	2x330l/min	

Capacidad de levantamiento	A: Load radius B: Load point height, kg (lb)
----------------------------	--

Samsung 450-lc2 (600mm teja- capacidad del cucharón 1.7 m3)

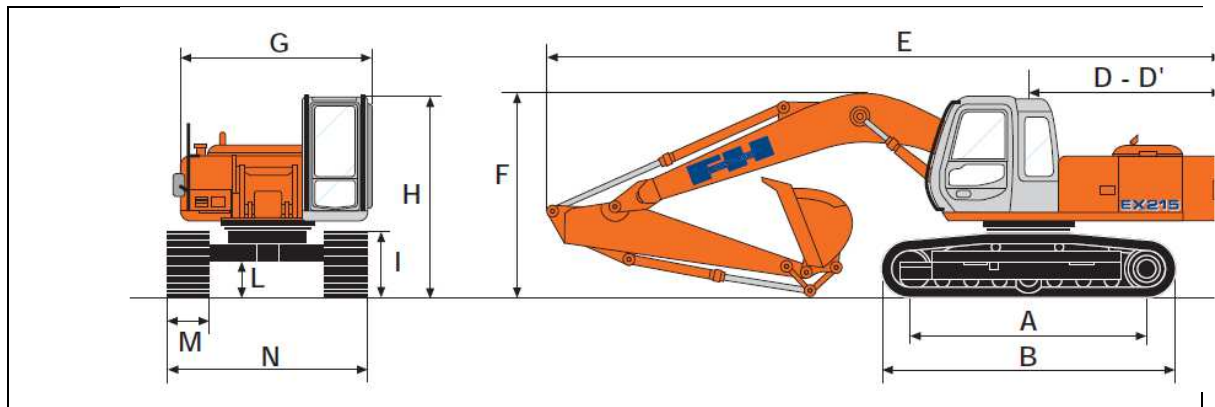
	B	A		1.5m		3.0m		4.5m		6.0m		7.5m		9.5m		max.	
				FRONT		FRONT		FRONT		FRONT		FRONT		FRONT		FRONT	
				SIDE		SIDE		SIDE		SIDE		SIDE		SIDE		SIDE	
Boom 7.0m + Arm 3.35m	9.0m											*7094 (15639)	*7094 (15639)			*6484 (14295)	*6484 (14295)
	7.5m											*7440 (16402)	*7440 (16402)			*6081 (13406)	*6081 (13406)
	6.0m											*8015 (17670)	*8015 (17670)	*7587 (16726)	6600 (14550)	*5982 (13188)	5954 (13126)
	4.5m							*14417 (31784)	*14417 (31784)	*10767 (23737)	*10767 (23737)	*8987 (19813)	8907 (19636)	*8022 (17685)	6473 (14270)	*6087 (13419)	5345 (11784)
	3.0m							*18569 (40937)	*18569 (40937)	*12797 (28212)	12088 (26649)	*10112 (22293)	8522 (18788)	*8629 (19023)	6287 (13860)	*6381 (14067)	5036 (11102)
	1.5m							*16954 (37377)	*16954 (37377)	*14459 (31876)	11485 (25320)	*11131 (24539)	8183 (18040)	*9215 (20315)	6109 (13468)	*6900 (15212)	4961 (10937)
	0m							*19790 (43629)	17452 (38475)	*15408 (33968)	11154 (24590)	*11825 (26069)	7959 (17546)	9531 (21012)	5989 (13203)	*7710 (16997)	5113 (11272)
	-1.5m					*15152 (33404)	*15152 (33404)	*21187 (46709)	17527 (38640)	*15584 (34356)	11066 (24396)	*12031 (26523)	7878 (17368)	9507 (20959)	5967 (13155)	8828 (19462)	5546 (12227)
	-3.0m					*23196 (51138)	*23196 (51138)	*19869 (43803)	17804 (39251)	*14945 (32948)	11175 (24636)	*11540 (25441)	7951 (17529)			*9248 (20388)	6415 (14142)
	-4.5m					*23452 (51702)	*23452 (51702)	*17371 (38296)	*13171 (29037)	11486 (25322)	*9681 (21343)	8257 (18203)				*9457 (20849)	8170 (18012)

cargas indicadas para cargas que no superen el 75% del cucharón de máquina situada en el nivel de superficie firme y uniforme o 87% de la capacidad hidráulica total

FIAT HITACHI EX -215



Dimensiones

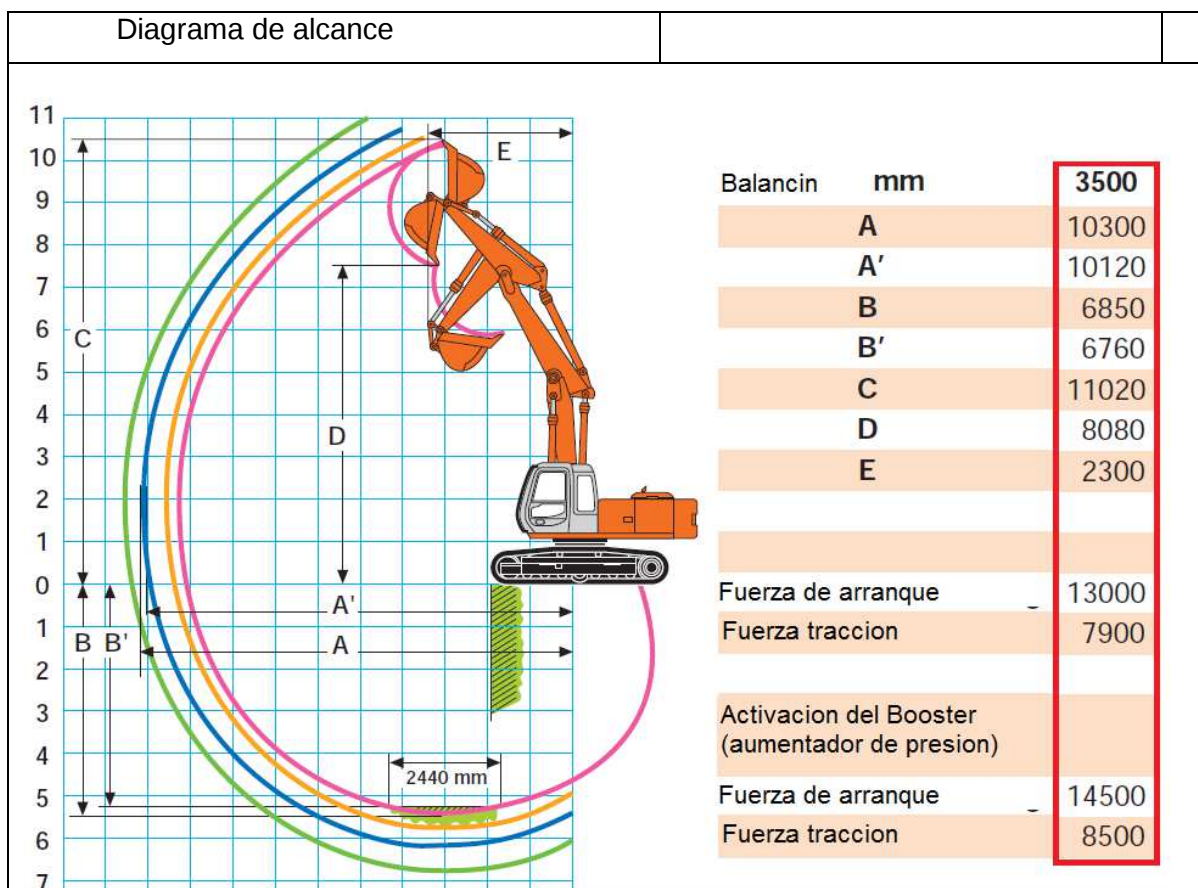


Version		A	B	C	D	D'(1)	E	F	G	H	I	
EX215E	mm	3371	4171	1030	2720	2750	9500	2970	2455	2870	915	4
EX215	mm	3371	4171	1030	2720	2750	9500	2970	2455	2870	915	4
EX215LC	mm	3658	4458	1030	2720	2750	9500	2970	2455	2870	915	4

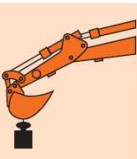
		EX215E	EX215	EX215LC	
M - ancho cadena	mm	500	600	600	700
N - anchura total	mm	2480	2580	2800	2900
peso operativo	kg	19485	19735	20390	20640
presión sobre el suelo	bar	0,51	0,49	0,44	0,39

Dimensiones equipo

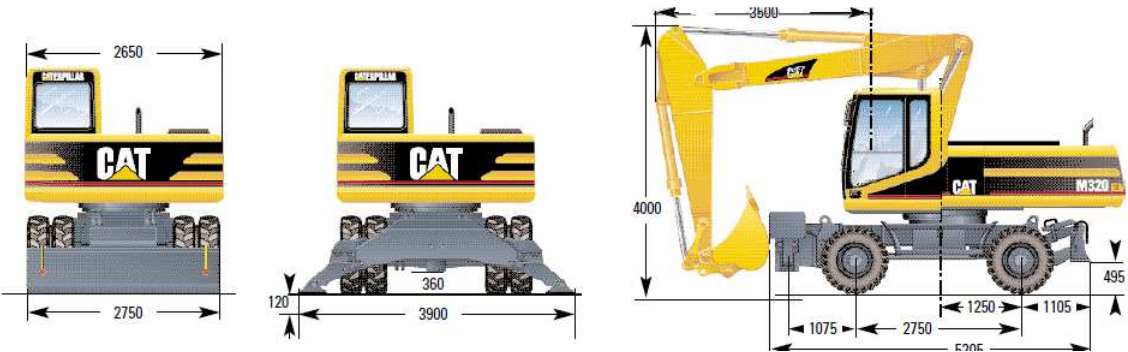
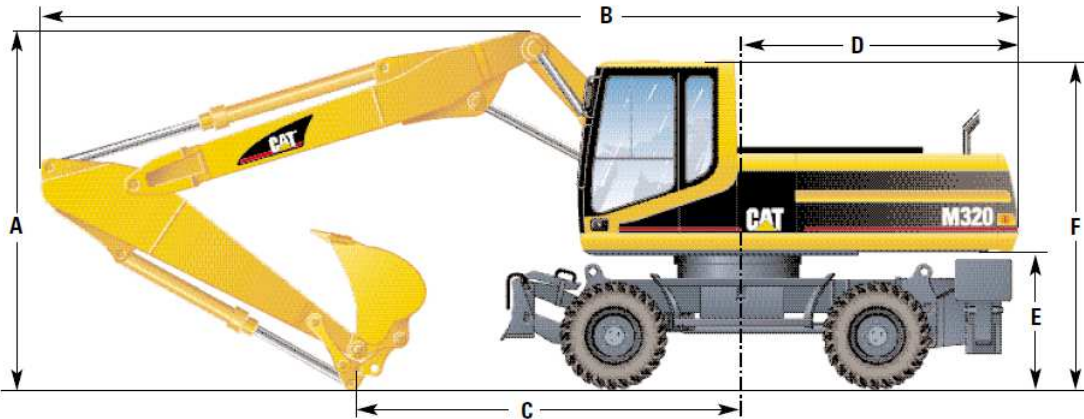
	Peso	18.890 kg
	Capacidad de carga	1.09 m3
	Velocidad desplazamiento	3.5-5.5 km/h
	Capacidad de subida	70%
	Velocidad de giro rotativo	13 v/ min
	Ancho de la teja	0.600 m
MOTOR	Modelo	FIAT 806.25 T
	Tipo	Turbo diesel 6 cilindros
	Potencia	107 kw / 145 cv
	Revoluciones	1950-2150 r.p.m
	Max par torque	135 kg.m a 1300 r.p.m
	Capacidad tanque fuel	285 l
Hidráulico	Tipo	2 pistones axiales
	Sistema de presión	320 kg/cm2
	Fluido hidráulico	200 l
	Max. Flujo	2 x 185 l/min

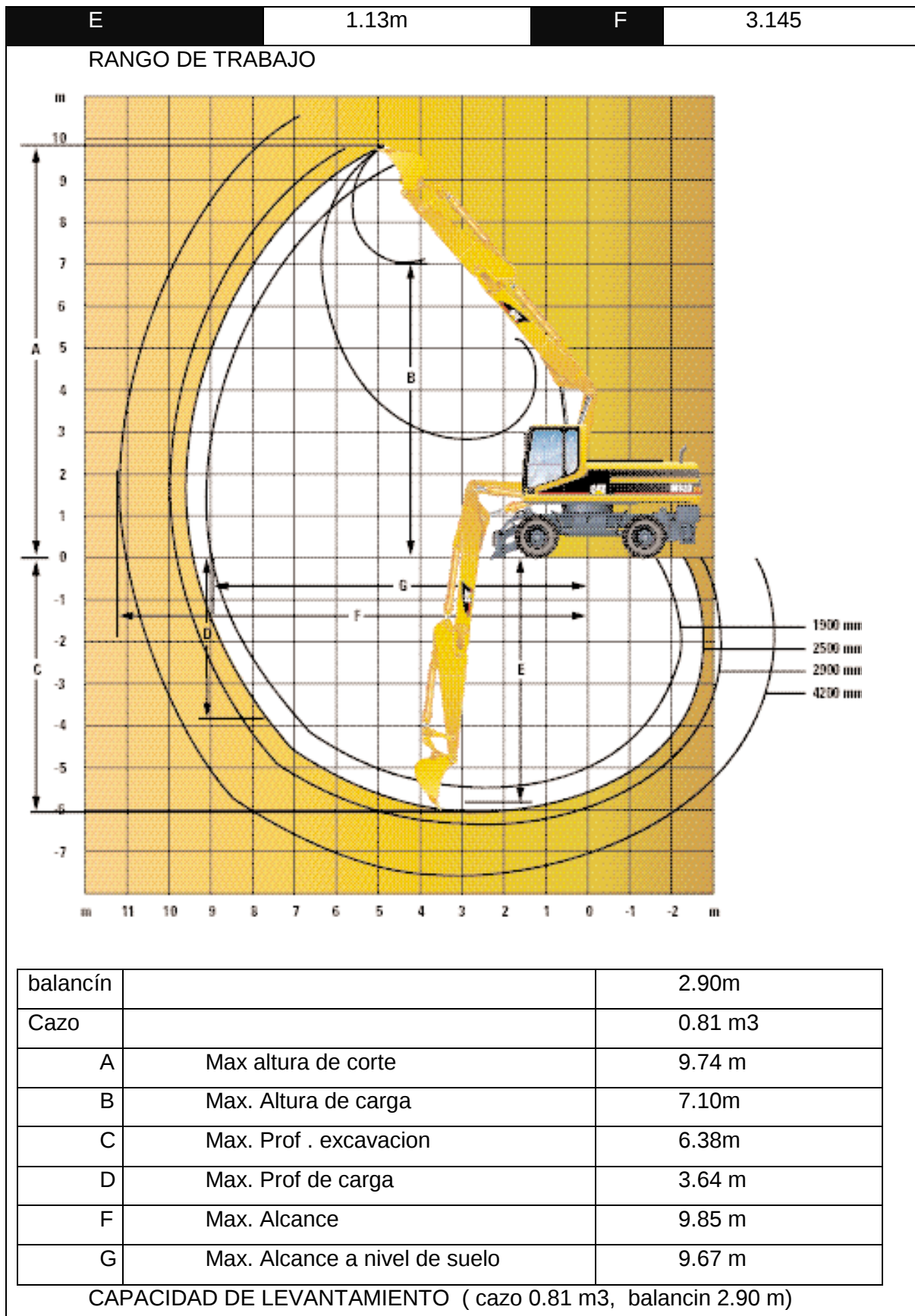


Capacidad levantamiento(600mm teja- capacidad del cucharon 1 m3)

	Área de trabajo										ALCANCE m	
	3,0 m		4,5 m		6,0 m		7,5 m					
	long.	transv.	long.	transv.	long.	transv.	long.	transv.	long.	transv.		
EX215 - Monobloque- Balancin												
ALTURA												
+ 6,0 m												
+ 4,5 m												
+ 3,0 m												
+ 1,5 m	11,6*	10,7	5,3*	5,3*	4,4*	4,0	3,2*	2,9	2,2*	2,2*	8,3	
0	8,1*	8,1*	7,2*	5,7	5,4*	3,7	3,5*	2,8	2,2*	2,0	8,9	
- 1,5 m	9,7*	9,7*	8,7*	5,3	5,7	3,5	3,9*	2,7	2,3*	1,8	9,3	
- 3,0 m	12,9*	9,8	8,7	5,0	5,5	3,2	4,1	2,6	2,5*	1,7	9,3	
- 4,5 m	13,1*	10,0	8,8	5,1	5,5	3,3	4,0	2,4	2,8*	1,7	9,2	
							3,9	2,3	3,1	1,8	8,7	
							3,9	2,3	3,5	2,1	8,0	
									4,5	2,7	6,8	

cargas indicadas para cargas que no superen el 75% del cucharon de máquina situada en el nivel de superficie firme y uniforme o 87% de la capacidad hidráulica total

CATERPILLAR M-320			
			
Dimensiones			
			
			
DIMENSIONES (BRAZO ARTICULADO, TIPO VA, BALANCIN			
2.90m)			
A	3.30 m	B	9.27 m
C	2.84	D	2.70 m



	Undercarriage configuration	3.0m			4.5m			6.0m			7.5m						m
																	
Ground	Rear dozer up				7.2		4.0	4.6		2.6	3.2		1.8	*1.4		1.1	9.8
	Rear dozer down				*10.3		4.8		*7.2	3.1		5.3	2.2		*1.4	*1.4	
	Rear stab down				*10.3		6.0		6.8	3.9		4.7	2.7		*1.4	*1.4	
	2 sets stab down				*10.3		9.8	*7.2		6.1	*5.6		4.3	*1.4		*1.4	
	Dozer and stab down				*10.3		7.9	*7.2		5.0	*5.6		3.4	*1.4		*1.4	
** todas las capacidades de elevación son opcionales con 600 kg contrapeso adicional y opcional, sistema hidráulico elevación.																	
Especificaciones		Peso				20.650 kg											
		Velocidad				20 km/h											
		Tipo				Estabilizadores y Cuchilla											
Motor		Modelo				Cat 3116 T											
		Potencia				104 kw / 140 cv											
		Revoluciones				2000-2300 r.p.m											
		Max par torque				608 N.m a 2300 r.p.m											
		Capacidad tanque fuel				320 l											
Hidráulico		Mas. Flujo				320 l/ min											
		Sistema de presión				330 kg/cm2											
		Fluido hidráulico				200 l											

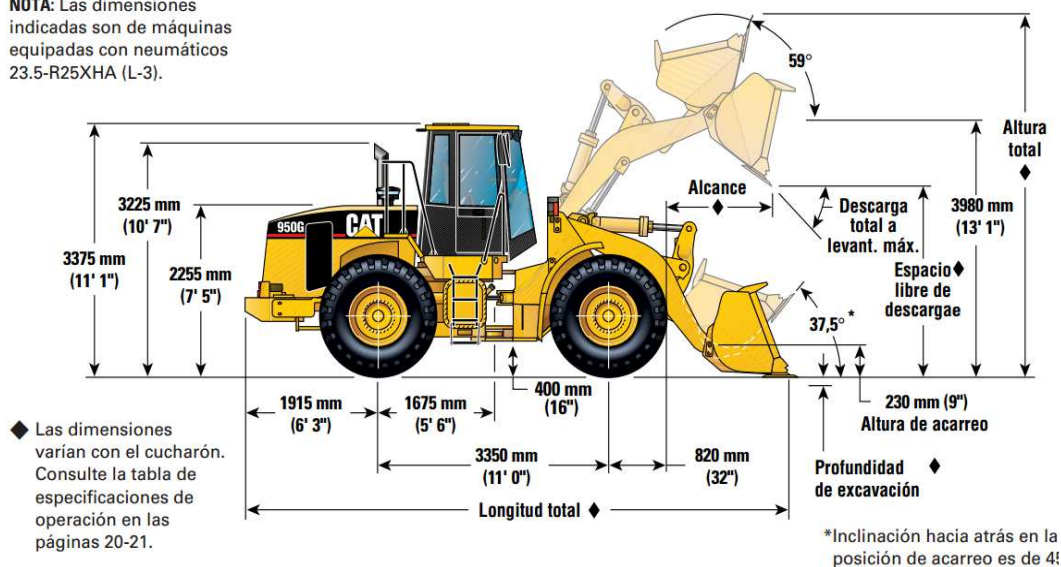
1.2.3.4 EQUIPO DE CARGA EN PLANTA.

En la labor de carga, para acopio o sobre camión, de materiales ya procesados, emplearemos pala cargadora sobre neumáticos, pues son equipos que permiten una gran movilidad (permiten desplazamientos en espacios cortos, de forma muy rápida 45 km /h), gran capacidad del cucharón, lo que permite transportar materiales a distancias cortas, buena capacidad para remontar, gran maniobrabilidad, facilidad para mantener un piso de carga limpio, personal menos especializado, posibilidad de alquiler.

CATERPILLAR 950H



NOTA: Las dimensiones indicadas son de máquinas equipadas con neumáticos 23.5-R25XHA (L-3).



Altura	3.37m	9	Distancia entre ejes	3.35m
Altura del escape	3.225m	10	Altura acarreo	0.23m
Altura del Capó	2.255m	11	Dinstancia eje- centro	1.67m
Altura eje	0.412 m	12	Inclinacion hacia atrás	59.5°
Altura de tescarga	3.99m	13	Angulo de vertido	48.2°
Altura max elev.	4.49 m	14	Angulo de transporte	37.5°
Distancia eje-tra	1.915m	15	Altura chasis	0.40m
Anchura	2.93 m	16	Altura total con cucharon	5.40m
Longitud total	8.02m	17	Círculo de giro	13.30

Dimensiones equipo				
	Peso	18.338 kg		
	Capacidad de carga	2.5-3 m3		
	Velocidad desplazamiento	6.9/40 km/h		
	Fuerza de excavación	22.3 ton		
	Tracción efectiva	33.1/21 ton		
	Fuerza de arranque	165 KN		
	Radio de viraje	7 m		
	Angulo de giro	40º		
	Neumáticos	23.5R25		
MOTOR	Modelo	Cat 3126 turbo 6 cilindros		
	Potencia	180 hp/134 kw		
	Revoluciones	2.200r.p.m		
	Max par torque	932 N.m a 1400 r.p.m		
	Capacidad tanque fuel	295 l		
Hidráulico	Tipo	Un pistón Tiempo subida 6.2 segundos Tiempo de volcado 1.3 seg Tiempo de total 10 seg.		
	Sistema de presión	70.34 kg/cm2 6900 kPa		
	Rendimiento bomba	34 l/min (2200 r.p.m)		
	Capacidad tanque hidra.	88 l (153 sistema hidráulico)		

1.2.3.5 EQUIPO DE TRASPORTE.

Para el transporte de material dentro de la explotación, se proyecta la utilización de; camiones volquete en cantera y cintas transportadoras en, planta de tratamiento y clasificación.

El transporte del material desde el frente a la planta de tratamiento se realizará en camión dumper 6x6.

CAMIÓN VOLQUETE 6X6 Mercedes Benz

Dimensiones (mm)

Chasis con cabina, sin carrocería

A - Distancia entre ejes

B - Largo Total

C - Ancho eje trasero

D - Altura total descargado

E - Trocha - eje delantero

F - Trocha - eje trasero

G - Voladizo delantero

H - Voladizo trasero

Actros 3336B

3.600 + 1.350

7.740

2.482

3.308

2.034

1.804

1.440

1.350

I - Vano libre eje delantero

J - Vano libre eje trasero HL7

K - Diámetro de giro del vehículo (m)

L - Ángulo de entrada: descargado

M - Ángulo de salida: descargado

N - Distancia eje delantero/pared trasera de la cabina

P - Altura techo de la cabina/chasis (techo alto)

Q - Distancia plano escape/1er eje tractor

R - Distancia plano escape/extremo bastidor

Dimensiones equipo

	Peso Neto	14.660 kg	
	Peso bruto Vehicular	33.000 kg (aut. 26000kg)	
	Carga util	18.300 kg (13- 18 m3)	
	Velocidad desplazamiento	90 km/h	
	Suspensión	Ballestas	
	Tracción	6x6	
	Neumáticos	315/80Rx22.5	
	Carga útil max	40°	
	Neumáticos	23.5R25	
MOTOR	Modelo	MB OM-501 LA EURO II	
	Potencia	230KW / 310 h.p	
	Nº cilindro/ Cilindrada	6/12.000cm3	
	Max par torque	1.850 N.m a 1080 r.p.m	
	Consumo	23.5 l/h	
	Tanque combustible	280 l	

CAMIÓN VOLQUETE 6X6 MAN

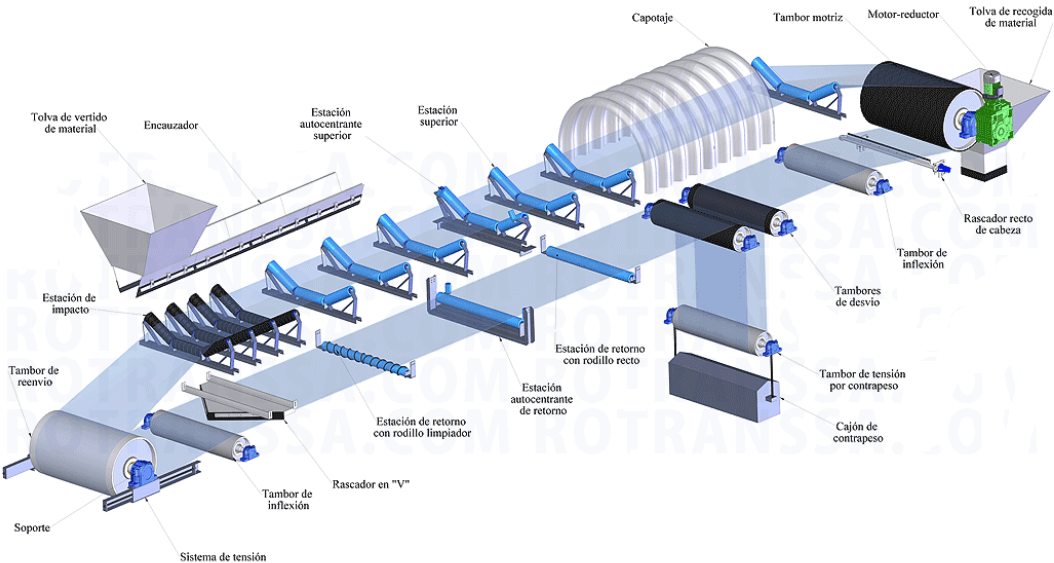


Dimensiones

Tipo	27.372	Variante	Volquete
Peso Neto	11.100kg	MMA	26000 Kg
Altura	3.2m	Anchura	2.5
Longitud total	7.85	Voladizo posterior	1.40m
Carga Util	15000kg	Carga util	13-15 m3

	Velocidad desplazamiento	90 km/h	
	Suspensión	Ballestas	
	Tracción	6x6	
	Neumáticos	315/80Rx22.5	
MOTOR	Modelo	D-2866LF15	
	Potencia	202 KW / 272 h.p	
	Nº cilindro/ Cilindrada	6/12.000cm3	
	Max par torque	1.850 N.m a 1080 r.p.m	
	Consumo	22 l/h	
	Tanque combustible	250 l	

Para el transporte del material en la planta de tratamiento se utilizarán cintas transportadoras que el propio equipo lleva incorporado.

CINTA TRANSPORTADORA			
			
Dimensiones			
Tipo	Banda lisa de caucho vulcanizado (alta resistencia a la abrasión)sobre estructura de celosía plegable y modificable su ángulo de inclinación, mediante cilindros hidráulicos, compuesta por rodillos lisos en V y tambor de tracción accionado por motor eléctrico.		
Peso Neto	2.100kg	Potencia Motor	100c.v. / 7.5 Kw
Altura Max	3.2m	Anchura	1 m
Longitud total	8m	Inclinación	15-25 °
Capacidad	200 tn/h	Velocidad de transp	1.05 m/s

	Tipo	Eléctrico trifásico	
	Voltaje	230/400v	
	Revoluciones	1500 r.p.m	
	Carcasa	Aluminio, Jaula de ardilla	
MOTOR	Corriente	15/8.6 A	
	Potencia	7.5KW / 100 h.p	
	Nº polos	4	
	Max par torque	73 N/m	
	Diámetro tambor	35 cm	
	Rodillos	lisos	

Estos elementos de transporte funcionan solos, intercalados en las líneas de proceso y que no requieren generalmente de ningún operario que manipule directamente sobre ellos de forma continuada.

1.2.3.6 PLANTA DE TRATAMIENTO Y CLASIFICACIÓN.

Para la producción de áridos con destino a obras públicas y edificación se hace necesaria la reducción del tamaño de la roca. Para tal efecto, se requiere de un conjunto de equipos que trabajando de forma combinada puedan desarrollar la actividad de reducción y clasificación. La explotación se ha diseñado con dos equipos de molienda (Molino Impactos, por barras) y una criba. Se ha optado por equipos móviles pues;

- Permiten modificar su configuración de trabajo de manera fácil y rápida, adaptándose a las necesidades del mercado.

- Son equipos más versátiles, pues se pueden destinar a obra pública (fácil venta, o a otros sectores, planta de RCD's).

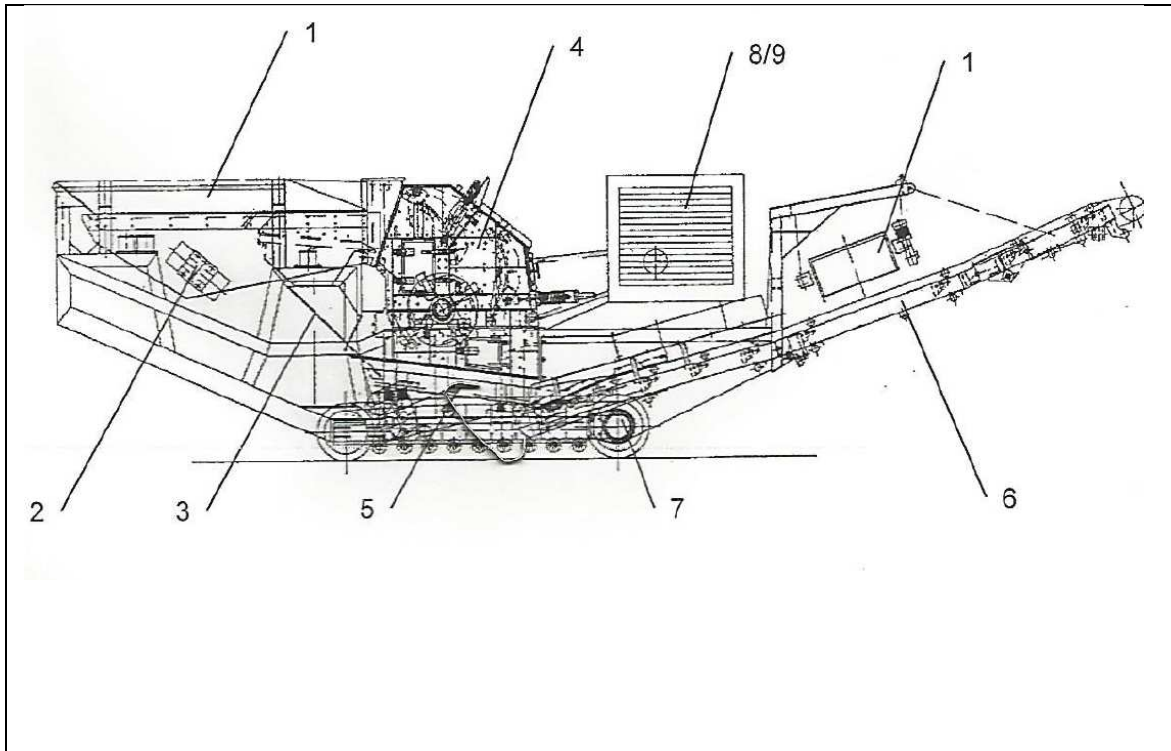
- Reducen el coste de transporte, al disminuir la distancia entre frente y la planta.
- Fácil mantenimiento, prácticamente automáticos y programables sistema RC.

2 MOLINO DE IMPACTOS (barras) Klemman Reiner MR102



Dimensiones

Equipo	MR 102 RA-L	Producción	150 t/h
Peso	32.000 kg	Velocidad desplazam.	1 km/h
Altura	4m	Anchura	3.5
Longitud total	16.50m		
MOTOR	Modelo	SCANIA	
	Potencia	380 h.p / 1800 r.p.m	
	Nº cilindro/ Cilindrada	6 /11.7 l	
	Par Máximo	1.900 N.m	
	Consumo	28 l/h	
	Tanque combustible	500 L	
	Generador eléctrico	85 kva 380v/ 50Hz	



INFORMACION

1 Alimentador, Sistema de alimentación, compuesto por tolva y precibador (3.5m x0.9 mm.)

2 Vibrador, 2 motores eléctricos con poleas desbalanceadas.

3 Precibador, dimensiones 1m x 0.9 m, compuesto por tolva y cinta lateral; 4mx0.5m, inclinación 18º producción 15-25 t/h,

4 Trituradora de Impacto, boca de entrada 1070x800mm (LxB), caja de trituración (1100x1050mm, con 4 barras 750x650 mm), velocidad de giro 35 m/s, prod; 80 -160 tn/h

5 Alimentador inferior, 2.2 m x 0.9m, movimiento por 2 motores eléctricos con poleas desbalanceadas.

6 Cinta transportadora principal, (8mx 1m), inclinación regulable por botella hidráulica 15-25º, velocidad de 1 m/s, peso 2.200kg.

7 Orugas, longitud 4.1 m anchura teja 0.4 m velocidad máx. 1km/h, acción RC.

8 Motor

9Generador eléctrico

El equipo cuenta con un sistema de control principal, donde se encuentra una centralita, que permite configurar diferente formas de trabajo, así como un

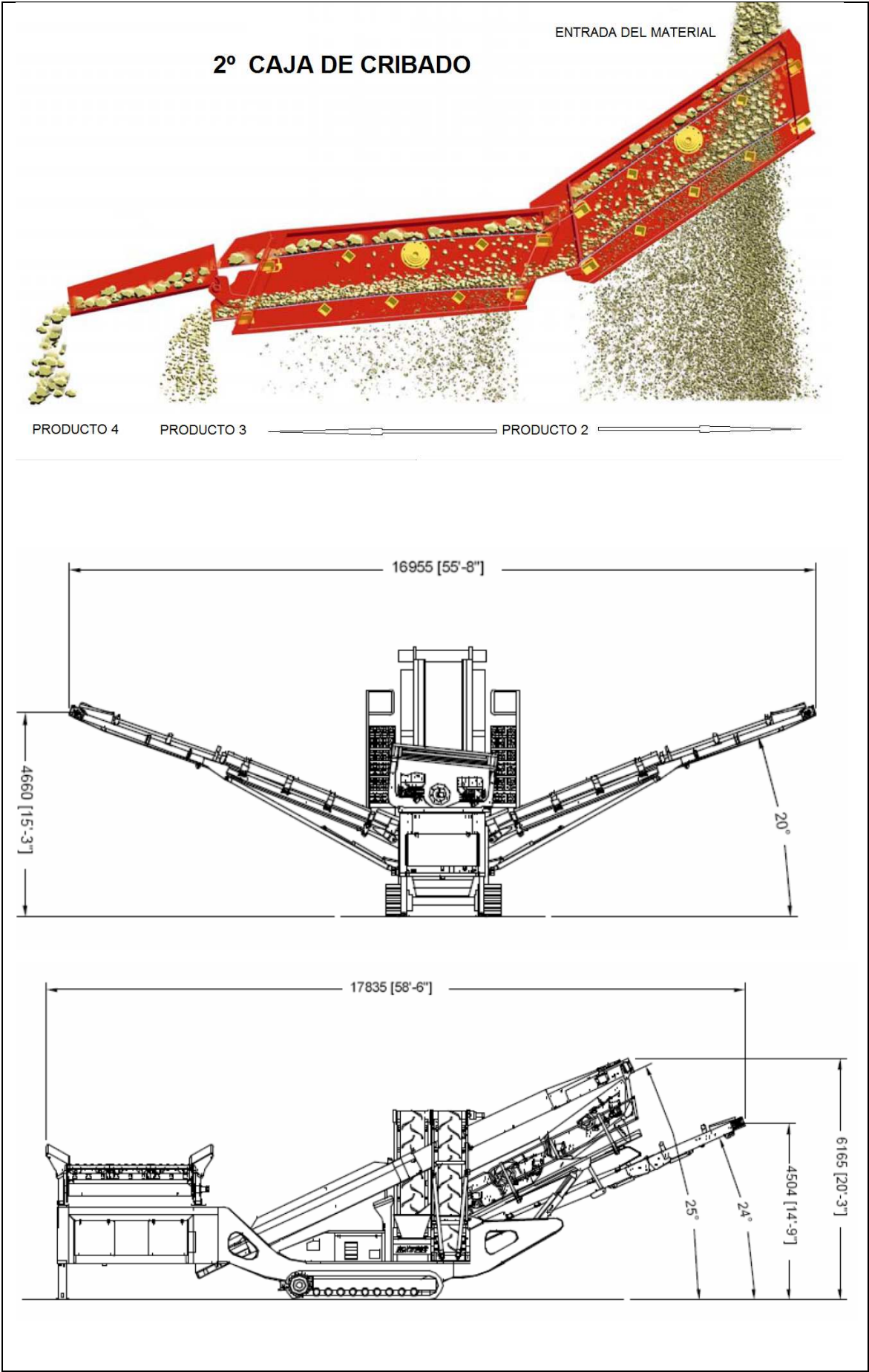
sistema Radio Control.

CRIBA MÓVIL Extec



Dimensiones

Equipo	Extec sobre oruga	Producción	200 t/h
Peso	28.000 kg	Velocidad desplazam.	1 km/h
Altura	6.16 m	Anchura	16.95m
Longitud total	17.83m	2 x Cajas de cribado	2.4x1.5 m
MOTOR	Modelo	Deutz BF4M 2012 Turbo	
	Potencia	100 h.p / 74.9 kw	
	Revoluciones trabajo	2.000- 2.200 r.p.m	
	Consumo	15 l/h	
	Tanque combustible	200 L	
	Fuerza motriz	Hidráulica.	



Información

Criba con apoyo hidráulico.

Cintas plegables por sistemas hidráulicos.

Inclinación regulable por sistema hidráulico.

Pasarela y escalera.

Alimentador de gran rendimiento con velocidad regulable.

Velocidades las cintas regulables.

Orugas dirigidas por Control Remoto.

1.2.3.7 EQUIPO DE MANTENIMIENTO.

El equipo destinado al mantenimiento de las pistas, accesos y otros está compuesto por: Retro excavadora, Motoniveladora y Cuba de agua.

Retro excavadora mixta Komatsu wr93-r2

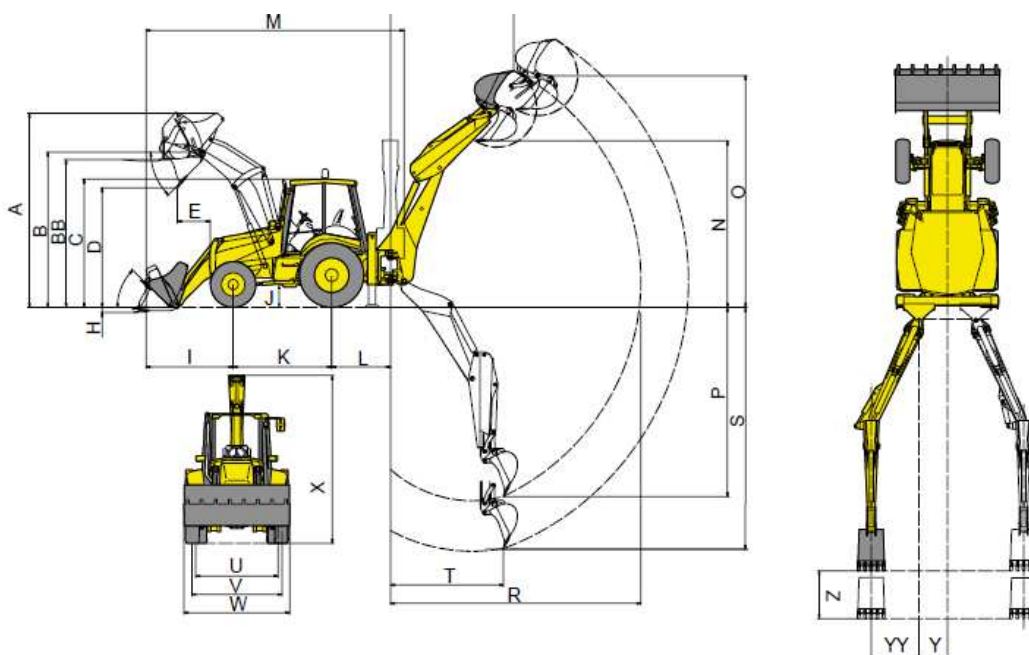


Dimensiones

Equipo	WR93-2	Peso	8000kg
Radio de giro	5.45 m	Velocidad desplazam.	6.5-40Km/h

Altura	3.70m	Anchura	2.32m
Longitud	5.89m	Presión de servicio	200 bar
MOTOR	Modelo	KOMATSU S4D106-2SFA	
	Potencia / Cilindrada	97.8 h.p / 73 kw / 4.412 cm3	
	Revoluciones trabajo	2.000- 2.200 r.p.m	
	Consumo	8 l/h	
	Tanque combustible	130 L	
	Par maximo	378 Nm 1.600 r.p.m	
Capacidades	Pala delantera	1.03 m3	
	Fuerza arranque	6.500 Kg	
	Retroexcavadora tras.	0.6 m 0.15m3	
	Fuerza arranque	5.700 kg	

Dimensiones



A. altura máxima	4.220 mm	P. profundidad de excavación SAE	4.500 mm
B. altura máx. al bulón de la cuchara	3.400 mm	- con telescópico	5.650 mm
BB. altura máx. de carga con horquillas	3.200 mm	Q. alcance a altura máxima	2.500 mm
C. altura cabina	2.750 mm	- con telescópico	3.500 mm
D. altura máxima de descarga (45°)	2.750 mm	- con brazo articulado	2.510 mm
E. alcance máx. de descarga		R. alcance máximo desde el centro de giro	5.550 mm
a la altura máx. de descarga (45°)	750 mm	- con telescópico	6.550 mm
F. ángulo de descarga	45°	S. profundidad máxima de excavación	4.950 mm
G. ángulo de recogida	45°	- con telescópico	6.100 mm
H. profundidad de excavación	110 mm	T. alcance de excavación	2.750 mm
I. distancia al extremo de la cuchara (transporte)	1.930 mm	U. ancho de vía trasera	1.780 mm
J. espacio libre respecto del suelo	430 mm	V. ancho de vía delantera	1.934 mm
K. distancia entre ejes	2.175 mm	W. anchura máxima (con cuchara)	2.320 mm
L. distancia al eje de giro del retro	1.320 mm	X. altura de transporte del retro	3.660 mm
M. longitud de transporte	5.895 mm	- con telescópico	3.700 mm
N. altura de descarga SAE	3.700 mm	- con brazo articulado	3.760 mm
altura máxima de descarga	3.950 mm	Y. desplazamiento carro del retro	
- con telescópico SAE	4.830 mm	desde el eje longitudinal	605 mm
- con telescópico máxima	5.050 mm	YY. desplazamiento del brazo articulado	1.080 mm
O. altura máxima de excavación	5.510 mm	Z. desplazamiento del brazo telescópico	1.150 mm
- con telescópico	6.510 mm		

Información

Equipamiento Pala

Sistema de suspensión de cargas

Horquillas abatibles en cucharón 4x1

Retro excavadora

Instalación de martillo hidráulico

Enganche rápido (varios cucharones)

Brazo telescópico

Estabilizadores verticales.

Motoniveladora CAT 120M

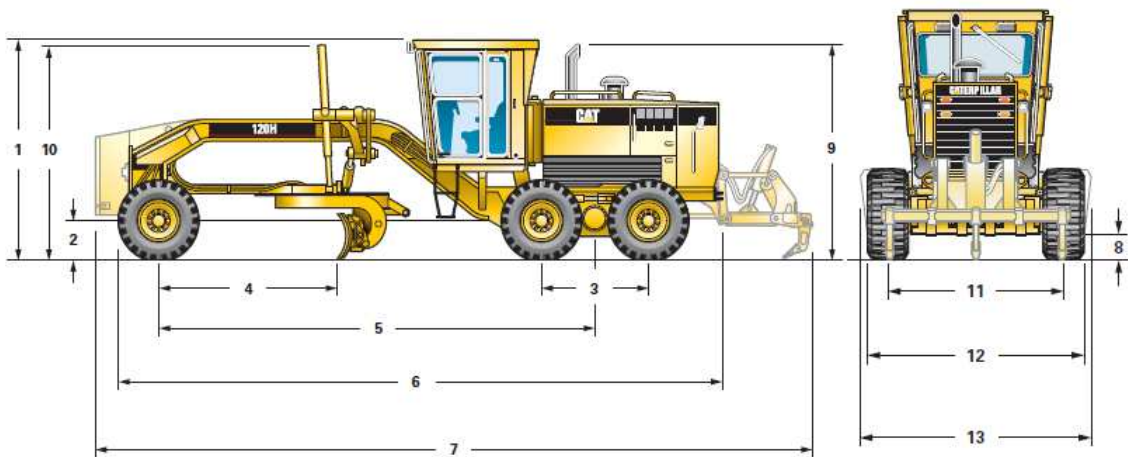


Dimensiones

Equipo	CAT 120H	Peso	12.650kg
Radio de giro	7.3 m	Velocidad desplazam.	6 – 42.6 km/h
Altura	3.108 m	Anchura	2.42m
Longitud	8.31m	Presión de servicio	200 bar
MOTOR	Modelo	Cat 3126B 6 cilindros	
	Potencia	125 h.p / 93 kw	
	Revoluciones trabajo	2.000- 2.100 r.p.m	
	Consumo	10 l/h	
	Tanque combustible	340L	

	Par máximo	373Nm 1.000 r.p.m	
Equipamiento	Long. Cuchilla de nivelación	3.65m	
	Alt. Cuchilla de nivelación	0.61 m	
	Escarificador delantero	5 botas 0.5 m altura	

Dimensiones



1 Height		8 Ground clearance at transmission case	351 mm
low profile cab	3108 mm	9 Height to exhaust stack	3138 mm
high profile cab	3332 mm	10 Height to top of cylinders	2912 mm
no cab	3090 mm	11 Width	
2 Height to axle	594 mm	tire center lines	2056 mm
3 Length		12 Width	
between tandem axles	1510 mm	outside rear tires	2402 mm
4 Length		13 Width	
front axle to moldboard	2596 mm	outside front tires	2441 mm
5 Length			
front axle to mid tandem	5923 mm		
6 Length			
front tire to end of rear frame	8314 mm		
7 Length			
counterweight to ripper	10 064 mm		

Cuba de Agua Capacidad 8000 litros.



Altura: 2 m	Anchura: 2.30 m	Long: 5 m	Peso: 6.000 kg
Camion Renault 4x2,	160 h.p.	Consumo: 12 l/h	Carga útil: 8000kg

ANEXO IV

MÉTODO DE ARRANQUE

ÍNDICE

1.2.4 ANEXO IV método DE ARRANQUE POR VOLADURA	75
1.2.4.1 INTRODUCCIÓN.....	75
1.2.4.2 METODOLOGÍA PARA EL MÉTODO DE ARRANQUE.....	75
1.2.4.3 SITUACIÓN E INFLUENCIA DE LAS LABORES CON EXPLOSIVOS 77	
1.2.4.4 PARÁMETROS DE VOLADURA EN BANCO.....	78
Diseño voladura	80
Diámetro perforación.	80
Piedra y espaciamiento.	80
Sobre perforación y altura total de barreno.....	81
Distribución de la carga en el barreno.	81
Rendimiento de cada barreno.	83
Carga y consumo de explosivo.....	83
1.2.4.5 DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VOLADURA.....	86
Vibraciones.....	87
Proyecciones	88
Detonador.....	89
Esquema de tiro.....	89
Sistema de encendido	89
Tiempo de retardo.....	90
Consumo de explosivo previsto para voladura.....	90
Mano de Obra.....	91

1.2.4 ANEXO IV MÉTODO DE ARRANQUE POR VOLADURA

1.2.4.1 INTRODUCCIÓN

Bajo el concepto de *VOLADURAS* se definen todos aquellos trabajos de arranque, desmontes y excavaciones en roca, mediante la correspondiente perforación y empleo de explosivos.

La cantera Torre del Espartal *número 12.921*, está enclavada en un macizo montañoso formado por rocas calizas pertenecientes al Cretácico Inferior, cuyo grado de consolidación y dureza es tal que la extracción o arranque de éstas ha de hacerse por medio de voladuras.

La cantera Torre del Espartal tal y como está diseñada, permite la programación y ejecución de voladuras de características similares a lo largo de las labores de explotación, en función de un PROYECTO TIPO que sirva de base para la voladura a realizar durante el año 2.016. Por otra parte, el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera contempla, en el capítulo segundo, la posibilidad de llevar a cabo voladuras conforme a un proyecto tipo, siempre y cuando la altura de banco, número de barrenos y consumo de explosivos no constituya una diferencia notable entre voladuras.

Para el planteamiento de este tipo de voladuras se han tenido en cuenta dos factores importantes; el primero: las características y estructura actual de la cantera junto al diseño de explotación y, el segundo: el consumo regular y continuado de la piedra caliza triturada y clasificada, de ahí, el arranque de ésta en función de la demanda. Todo ello da lugar a la consiguiente programación de voladuras periódicas de características similares.

Por consiguiente, teniendo en cuenta las consideraciones expuestas, se redacta el presente proyecto de voladura con carácter de PROYECTO TIPO para las voladuras a realizar durante su explotación, tal y como se expone en el apartado correspondiente a: *voladuras programadas*.

1.2.4.2 METODOLOGÍA PARA EL MÉTODO DE ARRANQUE.

El arranque consiste en la fragmentación del macizo rocoso a un tamaño que pueda ser manipulado por el sistema posterior de carga y transporte. El arranque se puede realizar mecánicamente o por voladura, definir el límite de ripabilidad es un concepto económico que separa el punto en que el arranque mecánico es, no solo posible, sino más económico que por perforación y voladura.

En rocas de resistencia media encontramos la dificultad de fijar el límite económico de ripabilidad o arranque directo, sin embargo la metodología de perforación y voladura está mayoritariamente frente al arranque mecánico, en los yacimientos de roca con una considerable dureza.

No obstante existen métodos de cálculo que determina la excavabilidad de un macizo a fin de determinar si éste requiere la utilización de explosivos o bien puede ser explotado mediante equipos mecánicos. Para determinar este índice de excavabilidad hacemos uso del método de Scole y Muftuoglu, que tiene en cuenta: resistencia a la compresión simple, extensión de la meteorización, espaciamiento de juntas y planos de estratificación. Además de clasificar el macizo rocoso sugiere los equipos a utilizar en el arranque mecánico (Tabla1.2). Los parámetros exigidos son los resultados obtenidos en la clasificación geomecánica de Bieniawski. (Anexo I).

$$IE = W + S + J + B$$

W = Alteración por meteorización

S = Resistencia a la compresión simple

J = Separación entre diaclasas

B = Potencia de estratos

Parámetro	PUNTUACION ASIGNADA				
W	Intenso	Alto	Moderado	Ligero	Nulo
	0	5	15	20	25
S	<20 Mpa	20-40Mpa	40-60 Mpa	60-80 Mpa	>80 Mpa
	0	10	15	20	25
J	<0.3m	0.3-06 m	0.6-1.5 m	1.5-2 m	>2 m
	5	15	30	45	50
B	<0.1 m	0.1-0.3m	0.3-0.6m	0.6-1.5m	>1.5m
	0	5	10	20	30

TABLA 1.3. Cuadro de valoración IE

Siendo el valor de IE =125, esta valoración nos permite acceder a la siguiente tabla donde se ha establecido el mejor equipo para desarrollar la labor de arranque.

CLASE	FACILIDAD DE EXCAVACION	INDICE (W+S+J+B)	EQUIPO DE EXCAVACION	MODELOS DE EQUIPOS EMPLEADOS
1	MUY FACIL	< 40	TRACTORES DE RIPADO DRAGALINAS EXCAVADORAS	A. Tractor (Cat. D8) B. Dragalina > 5 m ³ (Lima 2400) C. Excavadora de Cables > 3 m ³ (Ruston Bucyrus 71 RB)
2	FACIL	40 - 50		A. Tractor (Cat. D9) B. Dragalina > 8 m ³ (Marion 195) C. Excavadora de Cables > 5 m ³ (Ruston Bucyrus 150 RB)
3	MODERADAMENTE DIFICIL	50 - 60	DRAGALINAS EXCAVADORAS	A. Tractor - Excavadora - Pala Cargadora (Cat. D9) B. Excavadora Hidráulica > 3 m ³ (Cat. 245)
4	DIFICIL	60 - 70		A. Tractor - Excavadora - Pala Cargadora (Cat. D10) B. Excavadora Hidráulica > 3 m ³ (Cat. 245 ó O&K RH40)
5	MUY DIFICIL	70 - 95	EXCAVADORAS	Excavadora Hidráulica > 3 m ³ (Cat. 245 ó O&K RH40)
6	EXTREMADAMENTE DIFICIL	95 -100		Demag H111 Excavadoras Poclain 1000 CK Hidráulicas P & H 1200 > 7 m ³ R H 75
7	MARGINAL SIN VOLADURA	> 100		Demag H 185 Excavadoras Demag H 241 Hidráulicas O & K RH300 > 10 m ³

TABLA 1.4 Sistema de evaluación del índice de excavabilidad

Según los autores todos los macizos rocosos con Índices menores a 70 podrían arrancarse con equipos medianos, entre 70 y 100 con equipos grandes y los de índices mayores a 100 solo con voladuras.

Según esta clasificación, y según las características de los equipos de dicha explotación tomamos la decisión de realizar arranque con voladuras.

1.2.4.3 SITUACIÓN E INFLUENCIA DE LAS LABORES CON EXPLOSIVOS

Señalamos como "situación e influencia de las labores con explosivos", los trabajos de arranque con voladura y el riesgo que éstos puedan producir sobre las instalaciones, edificios y otras construcciones en función de la distancia al lugar de arranque, dentro del radio de 1.000 metros.

A) Instalaciones.

Las instalaciones existentes son las plantas de tratamiento móvil ubicadas en la plaza de cantera, para la realización del proceso de machaqueo, molienda y clasificación del mineral arrancado para su posterior comercialización.

Naturalmente, se pondrá la atención necesaria en el cálculo y ejecución de la voladura para eliminar posibles proyecciones y evitar cualquier deterioro en las instalaciones. No obstante estos equipos se plegarán y se conducirán a zonas seguras, evitando que queden dentro del radio de afección.

B) Edificaciones.

Se entiende por edificaciones aquellos edificios de tipo agrícola o casa de campo, sin habitar, que aparecen marcados en el plano circular de radio 1.000 metros y que en ningún caso se verán afectados por las vibraciones y proyecciones de las voladuras. Los edificios más próximos a la explotación que podemos encontrarnos: una serie de cortijos situados a 350 metros al oeste de la explotación, el “Cortijo de Vargas” que se encuentra a una distancia de 530 m al este de la parcela, los cuales no se ven afectados por las voladuras, al encontrarse protegidas por el cerro de explotación, y otro cortijo situado al sur de la explotación el cual se encuentra a 780 metros.

C) Otras construcciones.

Bajo este concepto se incluye todo tipo de obra e infraestructura dentro del radio de 1.000 metros. Solo hay que destacar el camino que nos lleva directamente a la cantera desde la carretera A- 340 de Priego de Córdoba a Carcabuey situada a 665 m de la zona o frentes con voladuras. La distancia al camino de acceso es de unos 70 metros aproximadamente, el cual durante la ejecución de la voladura, se mantendrá cortado al tráfico, en todas sus posibles cruces, evitando el trasiego de cualquier vehículo, para eliminar riesgos.

A una distancia de unos 220 metros del punto más desfavorable de la explotación, se encuentra la Torre del Espartal, calificada como Bien de Interés Cultural, y del que se mantiene un perímetro de protección de 200 metros, según indicación de la Delegación de Cultura (En el plano de planta, se sitúa este perímetro con un arco de circunferencia de color rojo).

1.2.4.4 PARÁMETROS DE VOLADURA EN BANCO.

Se entiende por voladura en banco, a la disposición vertical, en un frente, de un grupo de barrenos, en los que se ha colocado una cierta carga de explosivo y se inicia con una secuencia tal que se consiguen los resultados de fragmentación y desplazamiento deseados, sin afectar a elementos ajenos a la misma.

La forma más sencilla y habitual de ejecución de voladuras en exterior es mediante el sistema de banqueo, es un sistema utilizado generalmente en la explotación de rocas industriales.

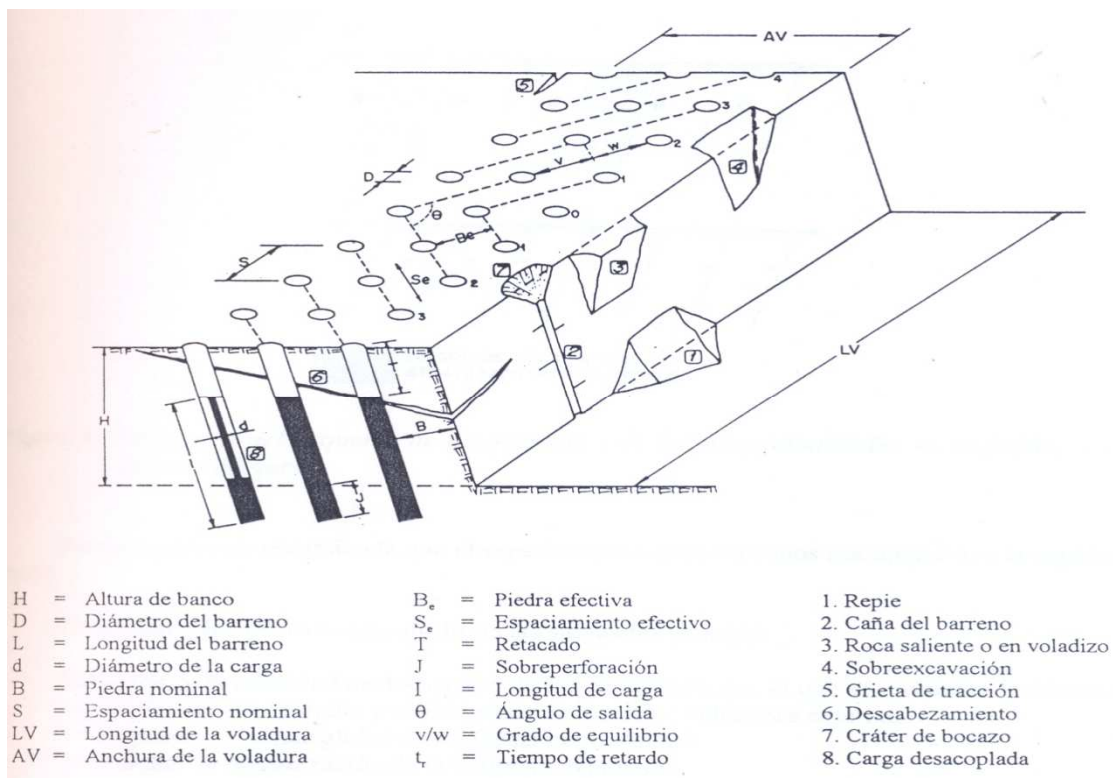


FIG 1.13. Parámetros de voladuras en banco

Diseño voladura

La voladura viene limitada por unas determinadas características como es la altura total del frente y la altura máxima de bancos, lo que lleva consigo el diseño de explotación. El diseño de voladura está sujeto a los siguientes factores, según los cálculos de Langefors, que por otra parte son similares para todas las voladuras previstas en este proyecto:

Diámetro perforación.

En el diseño de toda voladura, hay un parámetro fundamental que debe definirse con antelación a todo cálculo numérico, ya que de este parámetro dependerá el resto de elementos de la malla. Este elemento es el diámetro de perforación del barreno cuyo valor se determina en función de las características del macizo y del grado de altura de banco *fig.1.14*.

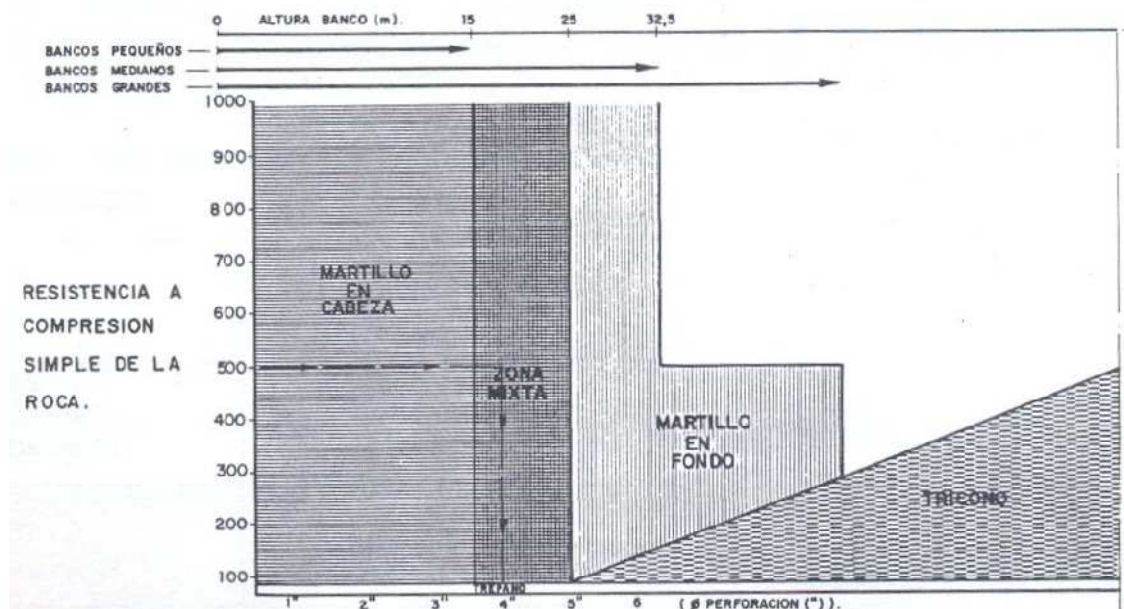


FIG 1.14 . Gráfico para determinar el diámetro de perforación

EL diámetro de perforación adoptado se considera de pequeño tamaño (2'5" – 4") o (6,35 – 10,16 cm), dicho valor lo fijamos en 3'5" (8,89 cm) lo que va a implicar que, en el diseño de la explotación, se obtendrá un menor consumo específico de la voladura y una mejor distribución de la carga a lo largo de una malla que contará con mayor número de barrenos.

Piedra y espaciamento.

A partir de este diámetro, se definirán 2 parámetros necesarios para diseñar la voladura, principalmente en planta, pero que también tendrán su influencia en el diseño de los elementos característicos del perfil del banco. Estos parámetros son la piedra y el

espaciamiento. La *pedra*¹ es la distancia existente entre el centro del barreno y la cara libre, se expresa en m.

Piedra máxima. $B_{\max} = 45 \times D = 45 \times 9 = 4.05 \text{ m}$ $B_{\max} = 4 \text{ m}$ (8)

A continuación reducimos el valor obtenido al 85% para obtener el valor práctico preciso.

Piedra Práctica $B_{\text{práctica}} = B_{\max} \times 0.85 = 4 \times 0.85 = 3.4 \text{ m}$ (9)

Espaciamiento, es la distancia que hay entre barrenos de una misma fila. También se da en m.

Espaciamiento práctico $Sp = 1.25 \times B_p = 1.25 \times 3.4 = 4.25 \text{ m}$ (10)

Sobre perforación y altura total de barreno.

La geometría de los barrenos en voladuras en banco tiene varias características entre las que se puede destacar la “sobreperforación” (J), que es la prolongación de la longitud de perforación por debajo del piso teórico de explotación. Esta sobreperforación viene motivada por la existencia de un mayor confinamiento en la parte inferior del banco a explotar, de modo que se aumenta la energía en dicha zona, para evitar que se genere una zona deficitaria de energía y que origine un “repié” en la cota del piso. J está relacionado con la piedra:

$J = 0.3 \times B_{\max} = 0.3 \times 4 = 1.2 \text{ m}$ (11)

Longitud total del barreno:

$L_B = \frac{H}{\cos \alpha} + J = \frac{13}{\cos 10} + 1.2 = 14,40 \text{ m}$ (12)

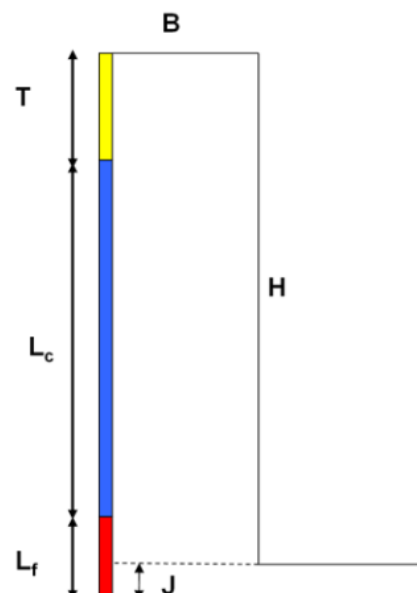


FIG 1.15. Parámetros geométricos del barreno perforación.

Distribución de la carga en el barreno.

El barreno se cargará con un carga en fondo, Goma 2 (con alto poder rompedor), y una carga en columna, Nagolita² (genera una gran cantidad de gases, produciendo

¹ Manual de empleo de explosivos , ANFEX

fisuras y grietas, con el objetivo de arrancar el material,) y su posterior retacado relleno con detritus o tacos de plástico, con el objetivo de confinar bien la carga evitando que los gases salgan por la parte superior del mismo.

La distribución de la carga en el barreno está distribuida de según la figura 1.15, siendo Lf: carga en fondo,

$$Lf = 1.3 \times B_{\max} = 1.3 \times 4 = 5.2 \text{ m} \quad (13)$$



FIG 1.16a. Goma 2 , Para voladuras de rocas duras y semiduras. utilizada como carga en

Lc: carga en columna

$$Lc = L_B - (T + Lf) = 14.40 - (5.2 + 3.4) = 5.8 \text{ m} \quad (14)$$



FIG 1.16 b. Nagolita, Distribución a Granel Sacos de 25 kg, necesitan una buena iniciación por ello suelen ir acompañados de otra carga en fondo

T: retacado, estos valores se determinan en función de:

$$T = B_p = 3.4 \text{ m} \quad (15)$$

² Compuesto de Nitrato amónico y Fuel Oil , que por su facilidad de distribución y relleno así como por su precio y su buenos resultados en barrenos sin presencia de agua , suele ser uno de los productos más utilizados en carga en columna para barrenos en banco.

Rendimiento de cada barreno.

Se puede definir el rendimiento de la perforación R, expresado en m³/m como el volumen de roca arrancado por cada metro lineal de perforación.

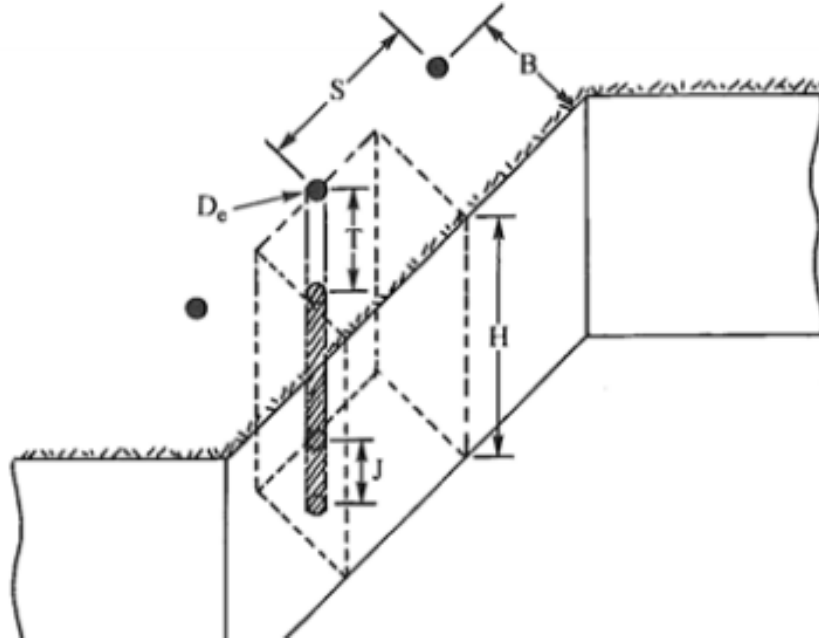


FIG 1.17. *Bloque teórico de roca paralelepípedo asociado al barreno*

$$R = \frac{B \cdot S \cdot H}{L} = \frac{B \cdot S \cdot H \cdot \cos \alpha}{H + J} \quad (16)$$

$$R = 4 \times 4.25 \times 13 \times \cos 10^\circ / 10 + 1.2 = 19.43 \text{ m}^3/\text{m} \approx 19.5 \text{ m}^3/\text{m}$$

Luego el rendimiento obtenido por cada barreno sería unos 19.5m³ de material arrancado por cada metro perforado.

Carga y consumo de explosivo.

1. Carga en fondo

Para la carga de fondo, se empleará Riodín (Goma 2), explosivo gelatinoso presenta una consistencia plástica y un color rojizo, se suministra encartuchado en papel parafinado o plástico flexible, es caracterizado por su elevada potencia y alta densidad y

tiene buenos resultados para cargas en fondo en rocas duras. Es el elemento al que se le inserta el detonador. *fig1.1.16a*

Características técnicas (Valores nominales)		Formatos y embalajes (Valores nominales)				
Densidad de encartuchado	1,45 g/cm ³	Diámetro x Longitud (mm)	Peso/cartucho (gr)	Nº cartuchos por caja	Peso/caja (kg)	Tipo de envase
Velocidad de detonación ¹	6.000 m/s	26 x 200	152	165	25	Cartuchos de papel
Calor de explosión (a volumen constante) ²	4,1 MJ/kg	32 x 200	238	105	25	Cartuchos de papel
(REE - VS) (ANFO=100%) ³	135%	40 x 240	417	60	25	Cartuchos de papel
(REE - BS) (ANFO=100%) ³	244%	40 x 400	714	35	25	Cartuchos de papel
Volumen de gases ²	895 l/kg	50 x 380	1042	24	25	Cartuchos de papel
Calidad de humos residuales ⁴	Inferior a 2,27 l/100g	60 x 620	2500	10	25	Tuto de plástico flexible
(1) D=80mm. El valor de la velocidad de detonación varía con las condiciones de iniciación, el confinamiento y el diámetro carga. (2) Todos los valores de energía han sido calculados usando el código W-DETOD, desarrollo y propiedad de MAXAM. Podrían obtenerse otros valores diferentes si se utilizan otros programas. (3) La energía relativa efectiva (REE) es un valor porcentual que compara la energía efectiva de un explosivo determinado con la energía efectiva del Anfo, siendo la energía efectiva el trabajo útil que se desarrolla en la detonación durante el intervalo en el que los gases mantienen una presión superior o igual a 100 MPa (presión mínima a la que se fragmentan la mayoría de las rocas). (4) Según Norma Europea EN 13.831-16.		70 x 500	2778	9	25	Tuto de plástico flexible
		80 x 600	4167	6	25	Tuto de plástico flexible
		90 x 570	5000	5	25	Tuto de plástico flexible
		100 x 450	5000	5	25	Tuto de plástico flexible
		Otros formatos disponibles a petición del cliente.				

FIG 1.18. Características del explosivo Riodin (Goma 2) Maxam

El número de cartuchos vendrá definido por el cociente entre la longitud de la carga de fondo y la longitud de un cartucho, es decir:

$$N^{\circ} \text{ de cartuchos} = L_f / L_{\text{cartucho}} \quad (17)$$

$$N^{\circ} \text{ cartuchos} = 5.2 / 0.620 = 8.38$$

$$N^{\circ} \text{ cartuchos} = 9$$

La carga de fondo será igual al peso unitario de cada cartucho multiplicado por el número de cartuchos.

$$Q_f = (\text{peso /cartucho}) \times n^{\circ} \text{ de cartuchos.} \quad (18)$$

$$Q_f = 2.5 \text{ kg} \times 9 = 22.5 \text{ kg (por barreno)}$$

Carga en Columna.

Para la carga de columna se suele utilizar un explosivo a granel por su facilidad de carga que, si no hay problemas de agua en los barrenos, suele ser del tipo anfo por su baja densidad, energía media, su bajo precio y facilidad para rellenar totalmente el volumen de carga, acoplándose bien a las paredes del barreno transmitiendo así toda la

energía a la roca, lo hace apropiado para cargas en columnas, pero requiere de un explosivo de iniciación *fig116.b*.

Características técnicas (Valores nominales)		Formatos y embalajes (Valores nominales)	
		Cartuchos embalados en sacos de plástico de 25 kg. aproximadamente.	
Densidad de encartuchado	0,80 g/cm ³	Formatos Encartuchados	
Velocidad de detonación ¹	4.000 m/s	Diámetro por longitud (mm)	Peso del cartucho (gr)
Calor de explosión (a volumen constante) ²	3,9 MJ/kg	Cartuchos por caja	Peso caja (kg)
(REE - WS) (ANFO=100%) ³	100%	Tipo de encartuchado	
(REE - BS) (ANFO=100%) ³	100%		
Volumen de gases ⁴	978 l/kg		
Calidad de humos residuales ⁴	Entre 2,27 l/100g y 4,67 l/100g		
(1) Ø2100mm (en barrido). El valor de la velocidad de detonación varía con las condiciones de iniciación, el confinamiento y el diámetro. (2) Todos los valores de energía han sido calculados usando el código W-DETCOM, desarrollo y propiedad de MAXAM. Podrían obtenerse otros valores diferentes si se utilizan otros programas. (3) La energía relativa efectiva (REE) es un valor porcentual que compara la energía efectiva de un explosivo determinado con la energía efectiva del Anfo, siendo la energía efectiva el trabajo útil que se desarrolla en la detonación durante el intervalo en el que los gases mantienen una presión superior o igual a 100 MPa (presión mínima a la que se fragmentan la mayoría de las rocas). (4) Según Norma Europea EN 13631-16.			

FIG 1.19. Características del explosivo Anfo (Nagolita)sacos de 25 kg

El peso de la carga de columna será igual al volumen por la densidad del explosivo de columna, es decir, la sección del barreno, por la longitud de la carga de columna, por la densidad.

$$Q_c = \frac{\pi * D^2}{4} * L_c * p \left[\frac{gr}{cm^3} \right] = kg ; \quad (19)$$

$$Q_c = \frac{\pi * 9^2}{4} * 1298 * 0,8 \left[\frac{gr}{cm^3} \right] = 29.5 kg$$

A esto hay que añadirle la carga de columna que al ser a granel se introducirá por el espacio anular entre las paredes del barreno y los cartuchos de la carga de fondo, es decir:

$$Q_{canular} = 0.75 * \pi * \frac{D^2 - d^2}{4} * p \left[\frac{gr}{cm^3} \right] * L_f = kg$$

$$Q_{canular} = 0.75 * \pi * \frac{9^2 - 6^2}{4} * 0,8 \left[\frac{gr}{cm^3} \right] * 520 cm = 11 kg \quad (20)$$

Por tanto la carga total de columna es la resultante de sumar los anteriores pesos.

$$Q_{ct} = Q_c + Q_{canular}; \quad (21)$$

$$Q_{ct} = 29.5 + 11 = 40.5 kg$$

³ d ; diámetro del cartucho de goma 2, [60 mm]

Carga por barreno.

Es la suma de la carga de fondo más la carga de columna

$$Q_b = Q_f + Q_{ct} \quad (22)$$

$$Q_b = 22,5 + 40,5 = 63 \text{ kg}$$

Retacado

El retacado es, generalmente, el valor T. Tiene especial importancia en cuanto que si se reduce la altura del retacado se produce una mayor concentración de carga próxima a la superficie, con el consiguiente riesgo de proyecciones. De ahí la importancia de realizar la carga con el máximo cuidado, Para el retacado se empleará el detritus de la perforación o arena húmeda que se compactará con la atacador de madera, evitando la entrada de piedras u otros elementos que puedan cortar el cable.

Consumo específico

Este es el peso del explosivo de la misma dividido por el volumen total de roca arrancada.

Para una fila de barrenos donde se produce la rotura por las líneas entre las cañas de los mismos, puede admitirse que el volumen arrancado por cada barreno es el siguiente.

$$\text{Volumen arrancado /barreno} = S_p \cdot B \cdot H_b = 4,25 \cdot 4 \cdot 13 = 221 \text{ m}^3$$

Y el consumo específico viene determinado por:

$$C_e = C_f + C_c / V_b \quad (23)$$

$$C_e = (22,5 + 40,5) / 221 = 285 \text{ g / m}^3$$

Este parámetro representa la volatilidad de la roca y es proporcional al diámetro de perforación, tras obtener un valor de 285 g/ cm³ de roca arrancada, observamos que se trata de un valor ligeramente inferior al consumo específico de explosivo de una roca de resistencia media, que oscila en torno a 300 g/cm³.

1.2.4.5 DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VOLADURA

Una vez realizado los cálculos de los parámetros de contenido y distribución del explosivo en cada barreno, es necesario trasladarlo al frente determinando el número de barrenos y su carga total así como la secuencia de salida.

Para conseguir una voladura efectiva se debe contar con un frente libre para cada carga individual, de forma que la carga al explotar realice su trabajo de forma eficaz.

El número de filas de barrenos de la voladura será de 3, habitual en este tipo de explotaciones, siendo la anchura de la voladura (3 veces el valor de la piedra práctica), es

decir 10.2 m. En cuanto a la longitud de la voladura se establece en 34 m, que es más del triple del valor del ancho de voladura. Luego el número de barrenos necesarios para cubrir esa distancia viene determinado por la fórmula:

$$Nb_{\text{fila}} = (\text{Longitud de voladura} / \text{Espaciamento}) + 1 \quad (24)$$

$$Nb_{\text{fila}} = (34/4.25) + 1 = 9 \text{ filas}$$

La distribución de los barrenos será en paralelo formando tres filas de 9 barrenos siendo al pega en V, para ello se dispondrán los detonadores de manera que los números de tiempo vayan aumentando no sólo de la primera a la última fila sino también del centro hacia ambos laterales, dando lugar forma de cuña apuntada que irá avanzando simultáneamente hacia atrás y hacia los lados, esta secuencia de encendido se ajusta mejor por:

- Conseguir un menor desplazamiento del material
- Menor proyecciones
- Minimizar las vibraciones al macizo rocoso

No se realizará la detonación de más de un barreno de forma simultánea, con el objetivo de reducir vibraciones, con esto podemos determinar la carga instantánea.

- Carga Instantánea

Es la cantidad de explosivo de uno o varios barrenos iniciados por un solo detonador o varios detonadores todos ellos de la misma secuencia, tipo y número. Para la voladura proyectada, la carga instantánea es la correspondiente a un solo barreno con el mismo número de detonador, tal y como viene en el esquema de tiro (Plano 9/14)

$$Ci = 63 \text{ kg}$$

Vibraciones

Si tenemos en cuenta la carga instantánea, carga específica, número de secuencias, situación de la cantera y lugar de emplazamiento de la voladura, no hay riesgo de daños a terceros. Asimismo, queda reflejado en el esquema de barras de carga y distancia, según el estudio de la presente voladura.

Qc = Carga corregida

Fr = Factor del macizo rocoso

Fe= Factor de estructura

Estructura grupo	Fe
I	0.28
II	1
III	3.57

Macizo rocoso	Fr
Duro	0.40
Medio	1
Blando	2.52

En nuestro caso: $Q_i = 63$ Kg, carga específica más desfavorable.

F_r = para roca caliza por su velocidad sísmica corresponde un factor medio que tomará el valor de 1, siendo este un valor por defecto, ya que la caliza se puede considerar como macizo rocoso duro.

F_e = Las estructuras circundantes de la zona corresponden al grupo III, por lo tanto adquiere valor 3.57.

Luego: $Q_c = 63 \cdot 3.57 \cdot 1 = 224.91$ Kg (25)

Con estos datos tendremos un valor de carga corregida igual a 224.91, sabiendo que la distancia a la estructura más cercana es de 220 m, representamos en el ábaco el punto P.

Con esto podemos determinar si las vibraciones en las estructuras colindantes a la voladura carecen de importancia. Luego:

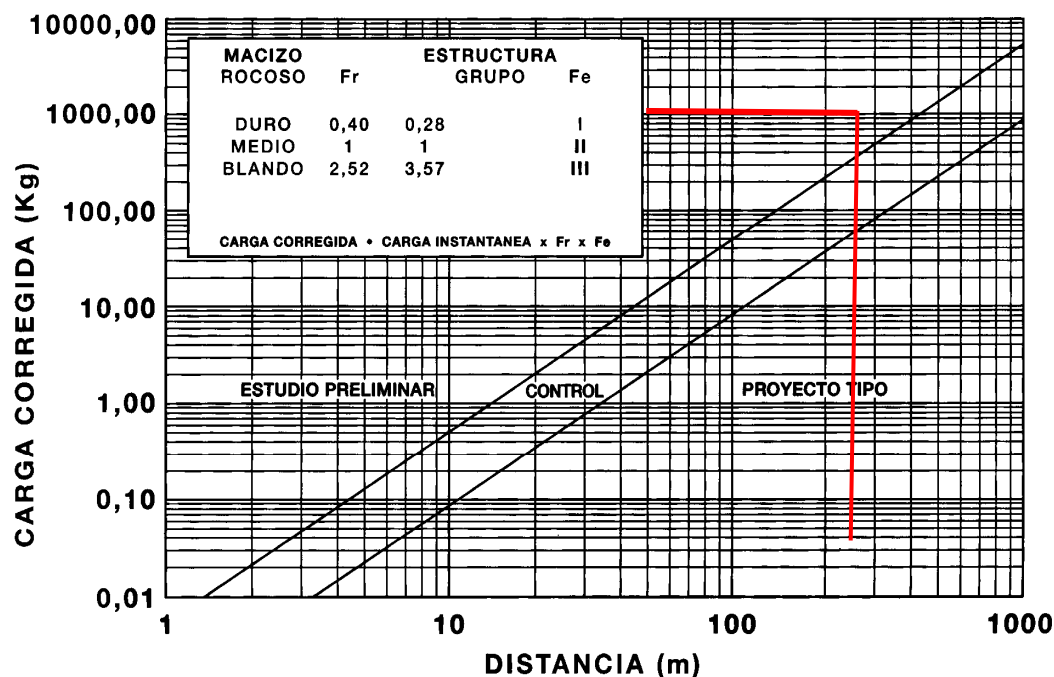


TABLA 1.5 Selección tipo de estudio en voladuras (UNE 22-381-93).

Proyecciones

Las proyecciones pueden ser objeto de la sobrecarga de los barrenos. Para ello, la parte superior del barreno destinada al retacado tendrá una longitud mínima de 4 metros, valor aproximado de V . Esta altura no será inferior a la longitud indicada para evitar, de este modo, cualquier tipo de proyección.

En cuanto a edificaciones, no existen edificios a terceros que puedan verse afectados: Sin embargo, para evitar cualquier riesgo de este tipo se seguirán las

indicaciones de carga que se exponen más adelante para no perjudicar las instalaciones y servicios de la propia cantera.

Detonador

Por último, está el detonador *no eléctrico*. El casquillo del detonador se debe introducir completamente en el cartucho cebo, apuntando su extremo en el sentido en el que vaya a ser dispuesta la carga del barreno, es decir, hacia arriba. A continuación hay que asegurar el detonador mediante una lanzada o fijación con cinta adhesiva para que no se salga del cartucho cebo. Estos detonadores se componen de una cápsula de aluminio que contienen en su interior una carga base de pentrita cuya función es la de iniciar con suficiente energía el explosivo, de una carga primaria de nitrato de plomo, de un elemento cilíndrico metálico portador de la pasta de retardo (porta-retardo), de un sistema amortiguador de onda de detonación y de un tapón de goma semiconductora que sirve como elemento de engarce al tubo de transmisión.

El tubo de transmisión consiste en un tubo de plástico laminado multicapa que contiene en su cara interna una finísima capa de material reactivo. Una vez iniciado conduce la onda de detonación de baja energía a una velocidad de 2.000 metros segundo. Esta onda de detonación no tiene influencia sobre la columna de explosivo contenida en el barreno, permitiendo la iniciación el fondo del mismo.

La ventaja de estos detonadores no eléctricos permite la eliminación del cordón detonante y, por tanto, evita el ruido en superficie. Son inmunes a los peligros de radio frecuencia, corrientes erráticas, electricidad estática y descargas eléctricas en general.

Esquema de tiro

Es importante que la disposición de los detonadores esté en orden a una fragmentación adecuada a los medios de machaqueo, a la dirección prevista de empuje y, también, a evitar el extendido excesivo de la roca volada.

Las voladuras tipo se han proyectado para un total de 27 barrenos. Los detonadores (conectores) se situarán de tal manera que la voladura tenga salida por la parte elegida del frente, con el fin de evitar proyecciones innecesarias sobre las instalaciones de machaqueo, molienda y clasificación, tal y como queda dispuesto en el esquema de tiro.

Sistema de encendido

El tipo de encendido será no eléctrico utilizándose en todas las voladuras detonadores y conectores NONEL (NO eléctricos).

La iniciación de la voladura se realizará mediante el explosor que transmite la carga al tubo de transmisión que consiste en un tubo de plástico laminado multicapa que contiene en su interior una finísima capa de material reactivo (HMX y Al). Dicho tubo una

vez iniciado conduce la onda detonación de baja energía a una velocidad de aproximadamente 2.000 m/s que será la encargada de iniciar la voladura.

La iniciación del tubo de transmisión, se realizara mediante un iniciador de tubo de transmisión que pueden ser utilizados las distintas variedades existentes en el mercado, que son de iniciación mediante descarga eléctrica de alto voltaje o de detonación de pistón, aconsejándose la utilización del iniciador eléctrico debido a su seguridad, fiabilidad y por qué no produce onda sonora.

Con el sistema combinado de detonadores y conectores no eléctricos, cada barreno dispone de un detonador no eléctrico con el mismo retardo básico. Una vez cargada la voladura, se conectan los tubos de los detonadores a través de los conectores NONEL. De esta manera, el conector retarda con su tiempo intrínseco tanto al detonador del barreno como el siguiente conector y detonador continuando así sucesivamente hasta el final de la secuencia.

Cuando se termina la conexión, el retardo final de cada barreno es la suma de su retardo básico del detonador y de los retardos de superficie conectores que les afectan, es decir, los que están por delante de él en el esquema de tiro.

Tiempo de retardo

El tiempo de retardo de los detonadores no eléctricos, en este caso los conectores, es de 17 milisegundos, 25 milisegundos y 42 milisegundos. En el esquema de iniciación vienen señalados los tiempos de secuencia de encendido.

Con este tipo de detonadores y sus conectores se puede conseguir una secuencia de tiempos indefinida. Esto es posible debido a que la combinación de conectores y detonadores con su conexión en cascada hace que los barrenos salgan uno de tras de otro sin coincidir en el tiempo, lo que da lugar a una carga instantánea baja, permitiendo la ejecución de grandes voladuras.

Consumo de explosivo previsto para voladura.

Tipo de voladura	Voladura	Goma 2 EC Kg	Nagolita Kg	Det. no Eléctrico s	Conectores no eléctricos	Cordón detonante
Banco	1	607.5	1093.5	27	27	150
Adecuación al Mercado		Nº cartuchos	Nº sacos			
		243	44			

TABLA 1.6 Consumo explosivo en voladura tipo

Debido a las oquedades que puedan presentarse en el terreno y esto haga que la carga de columna se vea entrecortada, por la existencia de agua en los barrenos, provocadas por lluvias, se solicita la cantidad de 150 metros de cordón detonante por voladura, con lo que poder subsanar dichos inconvenientes.

La carga total de la voladura es:

$$Q_t = Q_b \cdot n^{\circ} \text{ de barrenos} \quad (26)$$

$$Q_t = 97 \cdot 27 = 2619 \text{ kg}$$

Rendimiento de la voladura

$$\text{Rendimiento} = 2619 \text{ kg} / (20 \cdot 10.2 \cdot 34) = 0.377 \text{ kg/m}^3$$

Mano de Obra.

Por mano de obra se entiende el personal reglamentariamente autorizado para el uso y utilización de explosivos y, en este caso, para la carga de los mismos en las voladuras proyectadas y ejecución de éstas.

Los trabajos serán subcontratados a una empresa especializada, la cual tendrá la autorización de empresa consumidora habitual de explosivos por parte de la Subdelegación del Gobierno de Córdoba.

No obstante, el movimiento de explosivos dentro de la zona de la voladura, como transporte de los sacos y cajas al lugar de empleo (barrenos), se realizará por personal designado por el Director Facultativo, no siendo así la carga de los barrenos que estará a cargo del artillero indicado, así como de la empresa autorizada para realizar las voladuras (arriba indicada), que es a su vez responsable de la voladura y los riesgos de la misma.

ANEXO V

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

1.2.5 ANEXO V ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	96
1.2.5.1 INTRODUCCIÓN.....	96
1.2.5.2 DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN	96
1.2.5.3 ÁMBITO DE ESTUDIO	97
1.2.5.3.1 Localización.....	97
1.2.5.4 MEDIO ABIÓTICO.....	99
1.2.5.4.1 Climatología.....	99
1.2.5.4.2 Geología.....	101
1.2.5.4.3 Hidrografía.....	104
1.2.5.5 MEDIO BIÓTICO	105
1.2.5.5.1 Vegetación	105
1.2.5.5.2 Fauna.	109
1.2.5.6 MEDIO PERCENTUAL.....	112
1.2.5.6.1 Descripción del paisaje.....	112
1.2.5.6.2 Análisis del Paisaje.....	114
1.2.5.6.3 Conclusiones.	114
1.2.5.7 MEDIO SOCIOECONÓMICO Y SOCIOCULTURAL.....	115
1.2.5.7.1 Caracterización Socioeconómica.....	115
1.2.5.8 BIENES PROTEGIDOS.....	119
1.2.5.8.1 Vías Pecuarias.	119
1.2.5.8.2 Patrimonio Histórico.....	120
1.2.5.8.3 Montes Públicos.	121
1.2.5.8.4 Incendios forestales.....	121
1.2.5.9 ADECUACIÓN DEL PROYECTO CON LA ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. 122	
1.2.5.9.1 Normas subsidiarias, Planeamiento urbanístico municipal.....	122
1.2.5.9.2 Espacios Naturales.....	122
1.2.5.9.3 Aspectos Legislativos.	123

1.2.5.10 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	129
1.2.5.10.1 Metodología	129
1.2.5.10.2. Acciones del proyecto susceptibles a generar impactos.	133
Vallado perimetral de la zona a explotar	133
Desbroce de la vegetación y movimientos de tierras.	133
Arranque del material.....	133
Tránsito de maquinaria	133
Restauración.....	134
1.2.5.11.3 Elementos del medio susceptibles de recibir impactos.	134
Medio abiótico.....	134
Medio Biótico	134
Medio Perceptual	134
Medio Socioeconómico y sociocultural.....	134
1.2.5.11.4 Caracterización y valoración de los impactos.	134
Impacto sobre el medio abiótico.....	134
Impacto sobre el medio Biótico.....	137
Impacto sobre el medio perceptual.....	138
Impacto sobre el medio socioeconómico y sociocultural.....	138
Tabla Resumen Identificación y valoración de impactos.....	140
1.2.5.11 MEDIDAS PROTECTORAS Y MEJORA DEL HÁBITAT.....	142
1.2.5.12.1 Medio abiótico	142
Calidad del aire.....	142
Acústica.	142
Edafología.	142
Geomorfología.....	142
Hidrogeología.	143
Paisaje.....	143
1.2.5.12.2 Medio Biótico	143
Fauna y vegetación Actuaciones generales.....	143

Fauna, actuaciones específicas.	144
Vegetación, actuaciones específicas.	144
1.2.5.12 Medidas encaminadas a la mejora del hábitat.	145

1.2.5 ANEXO V ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.2.5.1 INTRODUCCIÓN

A continuación se elabora el presente Estudio de impacto Ambiental como consecuencia de la Explotación del recuso minero de la sección C) Denominado Torre del Espartal nº 12.921, en T.M. de Priego de Córdoba (Córdoba).

La explotación diseñada afecta principalmente a terrenos antiguamente dedicados al cultivo del olivar, en los que se enclavan varios islotes calizos y actualmente al descubierto, a los pies de estos se observan la presencia de almendros y encinas.

1.2.5.2 DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN

Los datos y cálculos de la explotación que a continuación se exponen se basan en el proyecto del cual este anexo forma parte, denominado Explotación de una cantera de áridos enclavada en las parcelas 133b, 136 y 137 polígono 56 del T.M. de Priego de Córdoba, los datos básicos son:

- Recurso a explotar: Calizas.
- Superficie de explotación: 2.74, Has.
- Superficie final de restauración: 2.74 Has .
- Longitud de bermas (4): 1.335 metros lineales.
- Superficie de bermas (4): 0.66Has.
- Superficie de taludes (5): 0.23 Has.
- Superficie de perímetro: 0.39 Has.
- Superficie plaza de cantera: 1.42 Has.
- TOTAL SUPERFICIES: 2.72Has.
- Altura de taludes: 13 metros de cota máxima.
- Anchura de bermas: 5 metros.

La elaboración del presente documento pretende varios objetivos los cuales se interrelacionan:

- Identificar y minimizar los impactos negativos que puedan generarse como consecuencia de la explotación minera.
- Proporcionar información para el Plan de Restauración integral para la totalidad de la parcela.

- Definir un Plan de vigilancia Ambiental que deberá ser llevado a cabo por titular de la explotación, con el fin de asegurar el control continuo de los impactos generados, evitando que se produzcan y minimizándolos si su ocurrencia resulta inevitable.
- Elaborar un presupuesto que garantice las labores de restauración. El promotor depositará un aval o fianza con el que hacer frente a las labores de restauración.

1.2.5.3 ÁMBITO DE ESTUDIO

1.2.5.3.1 Localización.

Situación Geográfica

La explotación se encuentra al Noreste de la Hoja 989 del mapa topográfico Nacional E: 1/50.000, hoja de Lucena. Concretamente se encuentra en la hoja 989 4-2 del Mapa Topográfico Nacional E: 1/10.000.

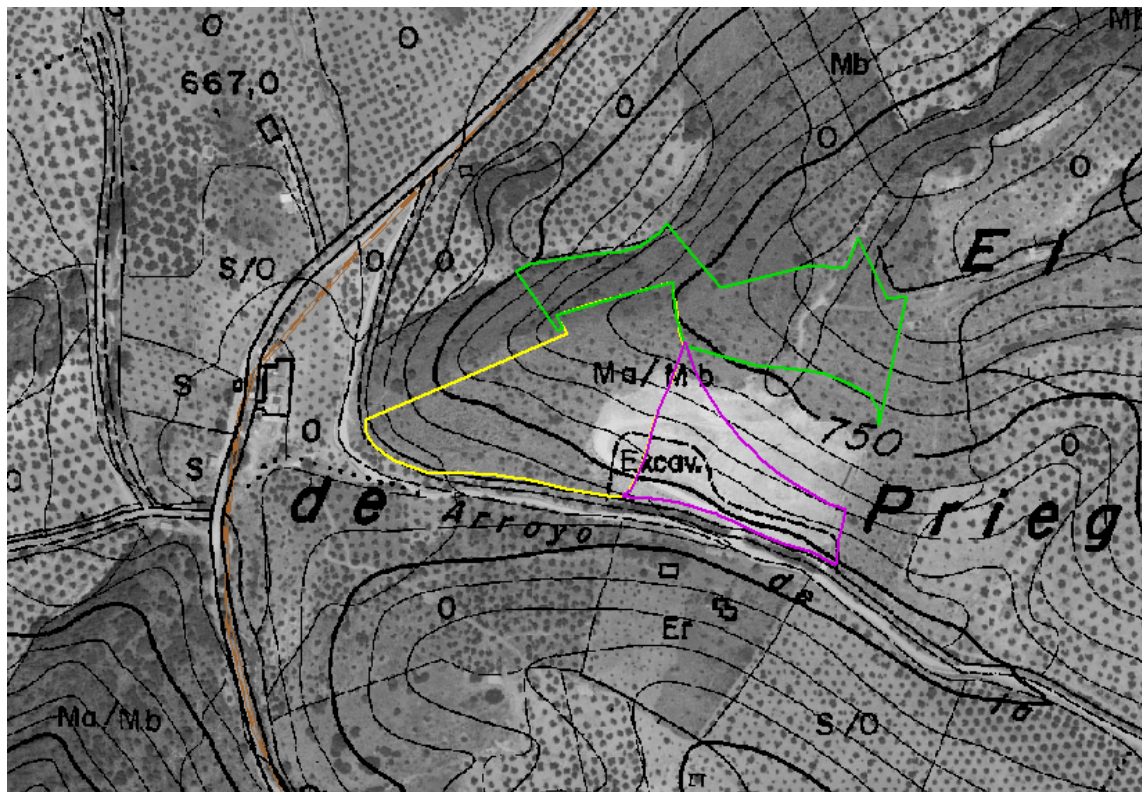


FIG 1.20. Detalle del M.T.A. usado de base la ortofotografía, en el que se refleja la situación de la explotación. El perímetro de la explotación queda definido por el color amarillo y en morado la actual explotación quedando el verde para el resto de la parcela, no explotable.)

Núcleos de población y vías de comunicación.

A continuación se redacta una tabla con las distancias a los núcleos urbanos más cercanos.

Núcleo	Termino Municipal	Distancia a la explotación	Situación del núcleo de población respecto a la explotación.
Priego de Córdoba	Priego de Córdoba	2.5 km	Noreste
Carcabuey	Carcabuey	4 km	Noreste
El Salado	Priego de Córdoba	5.3 km	Sureste
La Concepción	Priego de Córdoba	7.2 km	Noreste.



FIG 1.21.. Vías de comunicación a la explotación.

La distancias a las distintas vías de comunicación:

- A-340 distancia 560 m
- CV99 situada a 1.200 m.
- Cv 26 distancia 1.050 m

COORDENADAS GEOGRAFIACAS	COORDENADAS U.T.M.
× Meridiano (longitud Oeste): 4° 13' 43"	× Coordenada U.T.M. X: 391.285

✱ Paralelos (latitud Norte): 37º 25' 55"	✱ Coordenada U.T.M. Y: 4.143.574
	✱ Huso: 30 Cota media:689

1.2.5.4 MEDIO ABIÓTICO.

1.2.5.4.1 Climatología.

El clima de la zona se considera, según la clasificación de Köppen¹, como Csa, Mediterráneo Continental, con unos valores medios anuales diurnos medios que oscilan entre los 8º de los meses más fríos y los 38º de los meses más cálidos siendo los veranos no muy calurosos, dada la proximidad a la montaña. Los periodos de heladas son cortos y las precipitaciones se estiman de la media anual de precipitación es de 783 mm / año, consecuencia de la orientación (solana, umbría) y de tratarse de un clima de montaña, llegando a alcanzar en los meses de invierno una intensidad superior a los 100 mm/mes y un mínimo en los meses de verano de 1,3 mm/mes. El periodo de lluvias más abundante fue entre los años 1.961 a 1.971, donde se sobrepasaron precipitaciones de 800 mm.

La climatología de la zona está influenciada por su orografía, por la situación geográfica. Se halla al occidente de la zona mediterránea, el macroclima general viene regulado por el anticiclón de las Azores, siendo el responsable de los periodos secos durante el verano, repercutiendo aún más, al estar aislada del mar y a escasa altura, rodeada de enclaves montañosos. Por otra parte el anticiclón polar fortalecido por los anticiclones continental y peninsular formados en invierno, influyen para las bajas temperaturas de invierno.

El clima de una zona se determina por la estadísticas a largo plazo de los caracteres que describen el tiempo de esa zona, siendo los más importante la termometría y el balance hídrico.

Climatología en la zona de estudio.

Los datos que a continuación se muestran corresponden a la estación meteorológica de Priego de Córdoba , situada en "Escuelas-Hogar" la cual ha ofrecido los datos para el estudio de la zona (altitud 650 m.s.n.m).

Precipitaciones y Temperaturas

¹Consiste en una clasificación climática mundial que identifica cada tipo de clima con una serie de letras que indican el comportamiento de las temperaturas y precipitaciones que caracterizan dicho tipo de clima.

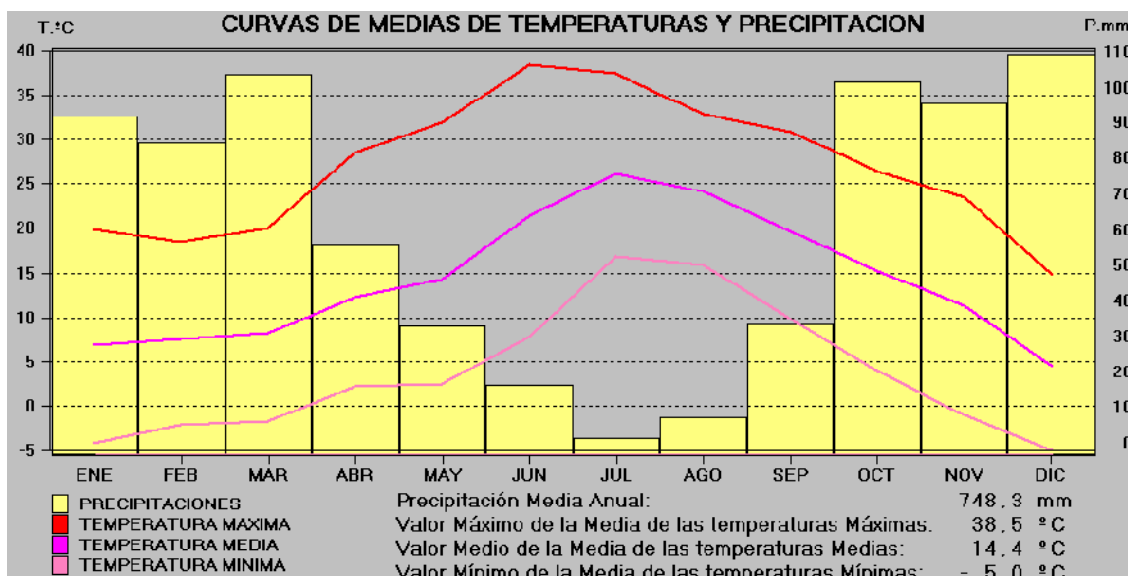


Tabla Grafica 1.7. *Gráfico de precipitaciones y temperaturas medias en estación Meteorológica Priego, serie (1951-1992)*

Se observa en la figura adjunta que la precipitación media anual alcanza los 748.3 mm/año, siendo el valor máximo de la media de las temperaturas máximas de 38,5 °C, el valor medio de la media de las temperaturas es de 14.4 °C y el valor mínimo de la media de las temperaturas es de -5°C.

Analizando las precipitaciones se observa que existen dos períodos diferenciados, uno seco entre junio y septiembre con mínimo en julio y otro lluvioso que abarca el resto del año con precipitaciones medias que rondan los 45 mm/mes.

Diagrama bioclimático.

La estación meteorológica de Priego "Escuelas – Hogar", presenta un diagrama bioclimático en donde la actividad vegetativa se ve interrumpida a causa de una paralización por la sequía (IBS) durante los meses de julio, agosto y septiembre. Así mismo se produce parada debido al frío (IBF), *Tabla Grafica 1.8.*

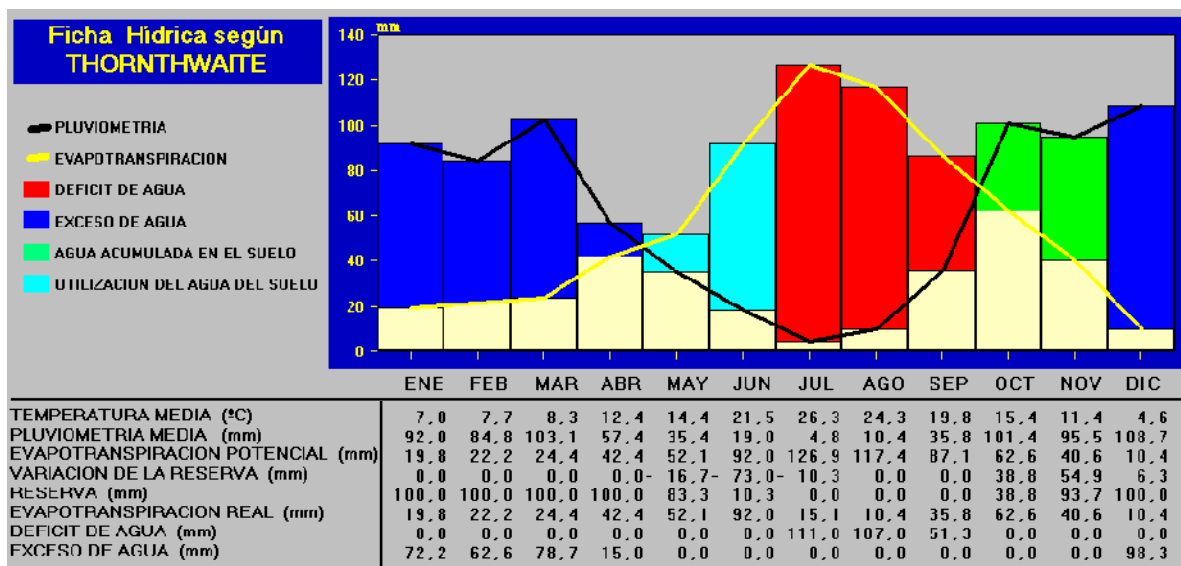


Tabla Grafica 1.8. Diagrama bioclimático Priego,

1.2.5.4.2 Geología.

La roca caliza, como sustancia mineral de la Sección C), dentro de la hoja 967 denominada Priego de Córdoba, (donde se halla la explotación que nos ocupa), se encuentra localizada al Norte de dicha hoja y en el cerro donde se encuentra la explotación, del paraje denominado Torre del Espartal y los materiales que aquí encontramos pertenecen al Terciario.

Los materiales que componen la hoja geológica nº 967, Priego de Córdoba, están formados fundamentalmente por rocas sedimentarias. Son fundamentalmente una alternancia de calizas y margocalizas con sílex, las cuales incorporan ocasionalmente niveles milimétricos a centimétricos de areniscas calcáreas de carácter turbidítico. La facie localizada en varios puntos del Eoceno Medio, es de margas y/o arcillas verdes con pasadas de calizas detríticas.

La zona donde se ubica la cantera, forma parte del borde septentrional de la Zona Subbética atribuible al Subbético Externo o Frontal de las Cordilleras Béticas.

Las Cordilleras Béticas representan el extremo más occidental del conjunto de cadenas alpinas europeas. Se trata, conjuntamente con la parte norte de la Zona Africana, de una región inestable afectada en parte del Mesozoico y durante gran parte del Terciario de fenómenos tectónicos mayores, y situada entre los grandes cratones europeo y africano.

Tradicionalmente se distinguen las "Zonas Internas" y las "Zonas Externas", en comparación con Cordilleras de desarrollo geosinclinal, o sea una parte externa con cobertera plegada, y a veces con estructura de manto de corrimiento, y una parte interna con deformaciones más profundas que afectan al zócalo y que están

acompañadas de metamorfismo. Actualizando éstos conceptos, podríamos decir que las "Zonas Externas" se sitúan en los bordes de cratones o placas europea y africana, y presentan características propias en cada borde, mientras que las "Zonas Internas" son comunes a ambos lados del mar del Alborán, situándose en la zona de separación existente entre ambas placas o zonas cratogénicas².

Circunscribiéndonos al área Ibérica podemos decir que están presentes las "Zonas Externas", correspondiendo al borde de la placa europea, y parte de las "Zonas Internas". El resto de las "Zonas Internas" aflora en amplios sectores de la zona africana y europea, que rodean el actual mediterráneo. La distribución geográfica de estas zonas de norte a sur y desde la Meseta hasta el mar sería la siguiente: Prebética, Subbética, Circumbética y Bética.

La región que nos ocupa pertenece a la zona Subbética: Se sitúa al Sur de la Prebética y presenta facies pelágicas más profundas a partir del Domeriense, con margas, calizas nodulosas, radiolaritas y hasta facies turbídíticas a partir del Jurásico terminal. Igualmente en cierto sector existió volcanismo submarino durante el Jurásico.

Dentro de este resumen, la Hoja de Priego de Córdoba comporta materiales pertenecientes a la Zona Subbética, y dentro de ella al Subbético Externo, que ha sufrido desplazamientos hacia posiciones más septentrionales.

Los materiales que se explotan en la cantera "Torre del Espartal", pertenecen al dominio Paleoceno- Eoceno, están bien representados al SW de Priego de Córdoba y al S de Nueva Carteya, hacia la parte meridional de los vértices: Torre del Puerto, Armas y Cumbres y la propia cantera.

Presentan las mismas facies y microfacies que el Cretácico Superior. Es decir compuesto por una alternancia de margas y margocalizas generalmente blancas (a veces hay capas rojas), las cuales incorporan ocasionalmente niveles milimétricos a centimétricos de areniscas calcáreas de carácter turbidítico. La facies localizada en varios puntos en el Eoceno Medio es de margas y/o arcillas verdes con pasadas de calizas detríticas³.

La potencia de esta formación en base a criterios cartográficos, dada la mala calidad de afloramientos, no debe ser inferior a los 150 metros.

De igual modo el Oligoceno-Aquitaniense inferior está presente al Sur de los terrenos de la explotación.

² Son las zonas más antiguas de los continentes o fragmentos de Pangea

³ rocas sedimentarias compuestas de fragmentos, o clastos, de roca y minerales pre-existentes acumulados mecánicamente, que se han vuelto a consolidar en mayor o menor grado.

Desde el punto de vista estratigráfico, estos sedimentos están relacionados, indistintamente en el ámbito de la Hoja, con las Unidades Intermedias (U. I.) y con el Subbético Externo (S.E.). Dada la mala calidad de afloramientos a veces resulta difícil separar este tramo del Paleoceno-Eoceno (U.I.) si no es por criterios paleontológicos. Aunque las relaciones estratigráficas puntuales entre ambos no se observan, a escala cartográfica se advierte que este tramo se dispone discordantemente sobre el Paleoceno-Eoceno (P-E).

Litológicamente está formado por margas arenosas blancas, dentro de las cuales se intercalan areniscas calcáreas bioclásticas.

Geomorfología.

Dentro de la Hoja de Priego de Córdoba pueden diferenciarse a grandes rasgos dos tipos de relieve, que están condicionados estrechamente por la naturaleza de los materiales que constituyen el sustrato y por la estructura geológica de la región.

Un primer tipo está formado por los relieves que constituyen la Sierra de Cabra y que integran los materiales pertenecientes al Jurásico con facies predominantemente calcáreas.

Comprende las cotas más altas de la zona, alcanzando valores de hasta 1.568m.s.n.m (Sierra la Tiñosa, enclavada en pleno parque de la Subbética). En el Portillo de Moreno, con pequeños replanos situados a cotas próximas a los 1.100 m los inferiores a 1.200 m los superiores. De estos replanos se desciende bruscamente a cotas próximas a los 600 m por laderas escarpadas hasta alcanzar los materiales de naturaleza más plástica.

El segundo tipo de relieve está constituido por una alternancia de valles extensos en forma generalmente de grandes uves, asociados a largas alineaciones montañosas con crestas pronunciadas, que paulatinamente disminuyen su máxima altura a medida que nos alejamos hacia el norte, y que se alinean a groso modo en direcciones EW y NS

La mayor cota que alcanza este tipo de relieve se localiza en el Cerro de Zarzuela con una cota de 799 m. La cota de menor valor se localiza en el extremo norte de la Hoja, próxima a la desembocadura del río Guadalquivir con el río Guadajoz

que se realiza fuera ya de la Hoja. En este segundo tipo de relieve está enclavada la explotación que nos ocupa.

Litología

Consultada la Red de Información Ambiental de Andalucía, Compendio de Cartografía y Estadísticas 2001, se observa que los materiales presentes en la zona de estudio corresponden a margas yesíferas, calizas y margocalizas y margas.

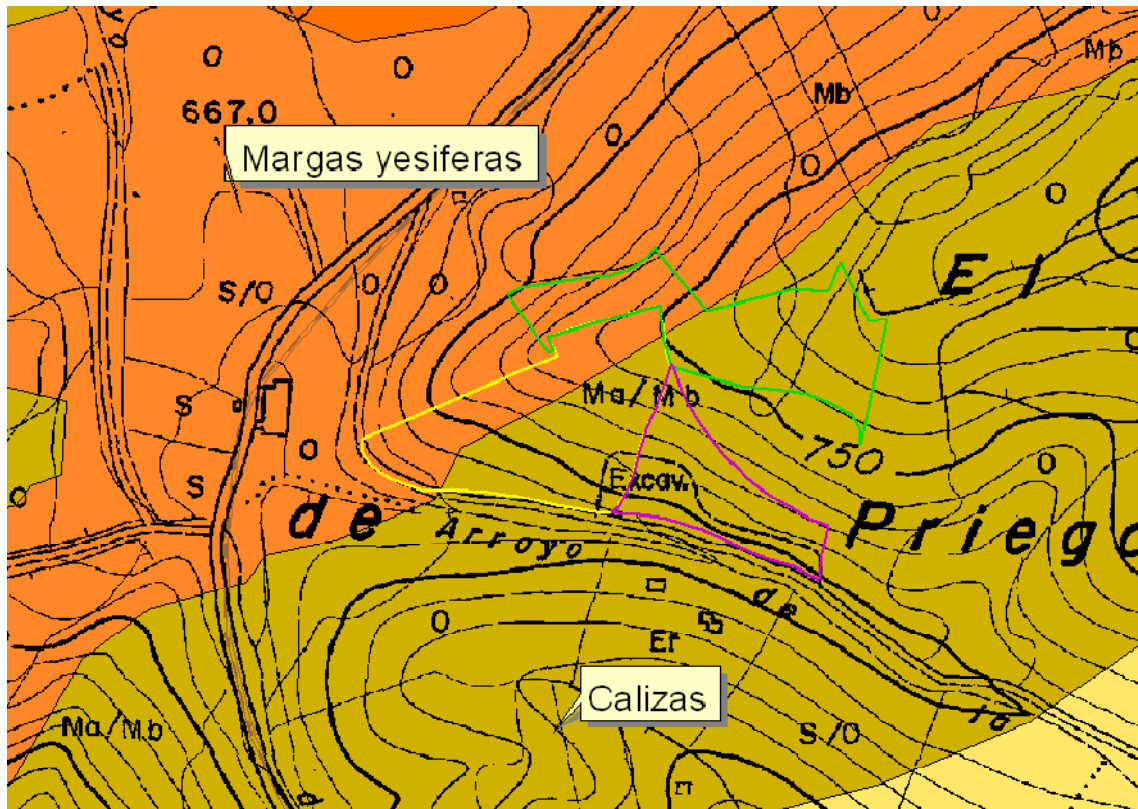


FIG 1.22. Litología de la zona de explotación.

1.2.5.4.3 Hidrografía.

En cuanto a la zona se observa que al oeste de la explotación, al otro lado de un camino existente, discurre el “Arroyo de Gamiz”, donde desemboca un pequeño arroyo estacional, denominado arroyo casería Vargas que circula junto a la explotación, y por el que solo discurre aguas en épocas de lluvias.

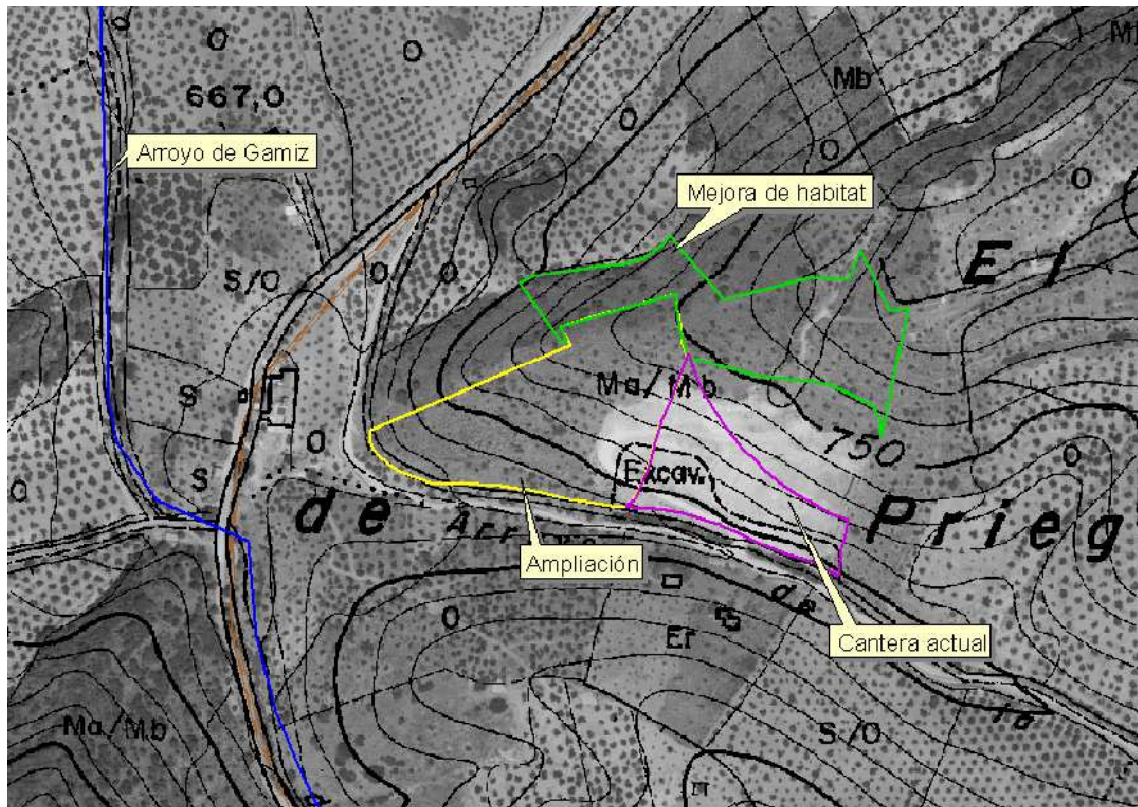


FIG 1.23. Red hidrográfica del entorno de la zona explotación..

1.2.5.5 MEDIO BIÓTICO

1.2.5.5.1 Vegetación

Para el análisis de la vegetación nos basamos en el Método Fitosociológico (BRAUM-BLANQUET), el cual conlleva dos etapas: una analítica de confección de inventarios sobre el terreno y otra sintética de comparación analógica de los inventarios según la técnica de las tablas y posterior enjuiciamiento de la tipología o sistemática fitosociológica. En la elaboración del inventario de vegetación se realiza:

Revisión bibliográfica: mediante atlas de distribución, ortofotografías, manuales y guías se establece una primera lista potencial de especies que pueden estar presentes en el área de estudio, caracterizando el territorio e identificando aquellos “elementos de asociación” (cuya presencia, en conjunto o de forma individual, determinan un territorio).

Trabajo de campo: A través de él, se elabora la lista de especies identificadas.

- Áreas de muestreo: se establecen áreas de muestreo en las que se analizan tanto el número de especies como la densidad de cada una de ellas: índice de

abundancia – dominancia, el cual es una estimación del número de individuos de cada especie inventariada en un área de 100 m².

- Transectos⁴: Se establecen recorridos de distancia predeterminada en los que se anotan las distintas especies que se observan, correspondiéndose con los que posteriormente se detallarán para la fauna.

Vegetación Potencial

Enclave fitogeográfico.

- Región: Mediterránea.
- Subregión: Mediterráneo – occidental.
- Provincia: Bética.
- Sector: Subbético.
- Ombroclima⁵: Seco
- Piso bioclimático: Mesomediterráneo.
- Carácter del sustrato: Básico.

Se define serie de vegetación, como la unidad geobotánica sucesionista y paisajística que expresa el conjunto de comunidades vegetales o estadios que puedan hallarse en espacios teselares⁶ afines como resultado del proceso de la sucesión, lo que incluye tanto los tipos de vegetación de la etapa clímax como las comunidades iniciales y subseriales que las reemplazan.

Atendiendo a las características del territorio sobre el que se va a desarrollar la cantera proyectada no se van a estudiar las series edafohigrófilas, centrándonos en las series climatófilas presentes.

Serie de vegetación climatófila: Encinares: Serie mesomediterránea, bética basófila, seca subhúmeda de la encina o *Quercus rotundifolia* (Paeoniocoriaceae – Quercetorotundifoliae S.), faciación termófila bética con *Pistacia lentiscus*. Esta serie está muy bien representada en la provincia Bética, siendo la cabeza de la serie un encinar perteneciente a la asociación Paeoniocoriaceae-Quercetumrotundifoliae. En la provincia de Córdoba ocupa una gran superficie, encontrándose distribuida por el alto

⁴Trayecto a lo largo del cual se realizan las observaciones o se toman las muestras para un proyecto científico de investigación

⁵Cada uno de los horizontes (ombrotipos) que se definen en cada región cronológica en función de la precipitación media anual.

⁶hacen referencia a una regularidad o patrón de figuras

valle del Guadalquivir y por todas las sierras Subbética. El clímax corresponde a un encinar bien estratificado que se desarrolla en lugares con ombrotipo seco. El estrato arbóreo está dominado por *Quercus rotundifolia*, presentando un estrato arbustivo rico en especies entre las que destacan *Juniperus oxycedrus*, *Crataegus monogyna*, *Daphne gnidium*, *Ruscus aculeatus*, etc. El estado subserial se corresponde con un coscojar de *Crataegomonomyna* - *Quercetum cocciferae*, mientras que la orla del encinar es un retamar de *Genista speciosa* - *Retamum sphaerocarpha*. Las comunidades seriales están constituidas sobre suelos terrígenos por espatales de *Thymus* - *Stipetum tenacissima*, mientras que en los suelos menos desarrollados con afloramientos rocosos se corresponden con romerales y tomillares de la alianza *Lavandulolana* - *Genista boissieri*. Una de las etapas más avanzadas de sustitución la constituyen los pastizales vivaces de *Phlomis* - *Brachypodium pinnatifidum*.

Usos del suelo

Según indica esta cobertura la práctica totalidad de la superficie de explotación se encuentra cultivada por matorral disperso con pastizal, existiendo únicamente una pequeña superficie con cultivos leñosos en secano. No obstante, un análisis más detallado muestra la existencia de otros enclaves forestales dentro de la superficie de olivar.

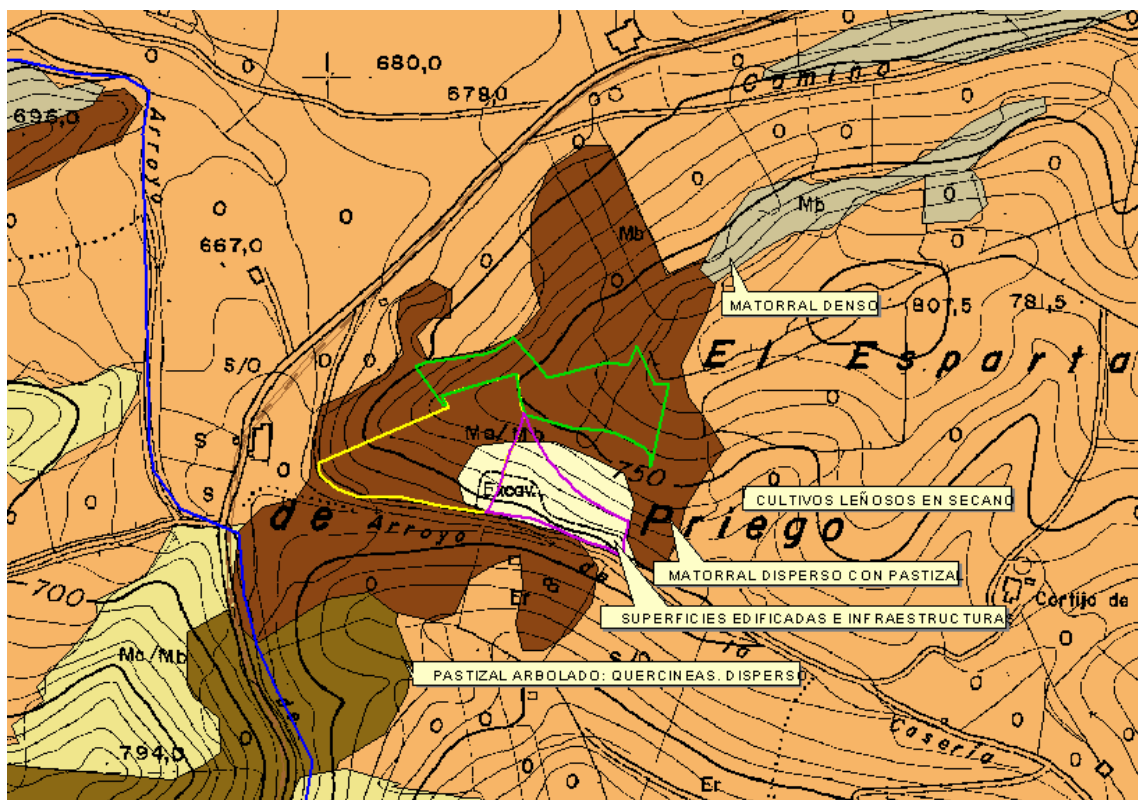


FIG 1.24. Usos del suelo Red ambiental de Andalucía, Cartografía y Estadística, año 2015

Vegetación actual.

La totalidad de la superficie explotable se encuentra cultivada por matorral disperso con pastizal, en los que aparecen especies forestales de porte arbustivo y herbáceo. Con los muestreos de campo se confirma la presencia de ejemplares encinas (*Quercus rotundifolia*) aisladas de porte medio que no sobrepasan los 6 metros de altura.

Los terrenos al este y al oeste de la zona de explotación se han dedicado al cultivo de olivar. No obstante cabe mencionar que debido principalmente a factores como la gran pendiente junto con la elevada pedregosidad del terreno y los afloramientos rocosos (el sustrato es básico, puesto que se trata de calizas) han limitado mucho a este cultivo por lo que al ser impracticable el laboreo aparecen en los muestreos especies de vegetación natural.

Se trata de un olivar marginal de secano, de antigüedad considerable (se estima que los olivos tengan una edad superior a 50 años), que por la falta de agua y de suelo hace que el cultivo sea improductivo.

A continuación se describen los muestreos de vegetación realizados en la zona de estudio:

Muestreo nº 1: Intercalados con los olivos, que no se harán debido a la pendiente y pedregosidad, aparecen ejemplares encinas (*Quercus rotundifolia*) aisladas de porte medio que no sobrepasan los 6 metros de altura, con varios pies. También aparecen otras especies de manera puntual como *Phlomis purpurea*, *Retama sphaerocarpa*, *Stipatenacissima* y vegetación de tipo ruderal⁷ como *Carduus* spp., etc. Las coordenadas U.T.M. del punto de muestreo son:

X: 391.144. Y: 4.143.542. Altura: 701 m.s.n.m.

Muestreo nº2: Intercalados con los olivos, aparecen especies de vegetación natural igualmente de manera puntual como *Quercus rotundifolia*, *Piscaciaterebinthus*, *Rhamnus lycioides*, *Phlomis purpurea*, *Retama sphaerocarpa*, *Stipatenacissima*, *Brachypodium retusum*, *Thymus* spp., y vegetación de tipo ruderal como *Carduus* spp., etc. Las coordenadas U.T.M. del punto de muestreo son:

X: 391.132. Y: 4.143.566. Altura: 713 m.s.n.m.

⁷Tipo de planta que aparece en hábitats alterados por la acción del ser humano, como bordes de caminos, campos

1.2.5.5.2 Fauna.

Para la elaboración de los presentes inventarios se ha utilizado la metodología científica clásica para trabajos de investigación de campo con grupos faunísticos.

- *Revisión bibliográfica:* mediante la consulta de atlas de distribución, manuales y guías se establece una primera lista potencial de especies que pueden estar presentes en el área de estudio.

- *Trabajo de campo:* A través de él, se elabora la lista de especies detectadas. El territorio sometido a muestreo suele ser de mayor extensión que el de la finca de estudio, apareciendo especies detectadas fuera de la superficie objeto de estudio, aunque próximas a la misma.

- *Transectos:* Se establece un trazado para cada transecto, anotándose durante el recorrido las diferentes especies que se observan. Los individuos que se detectan pasan a formar parte de la base de datos, no estableciéndose un rango de distancia de observación.

- La identificación de las especies animales se establece por tres métodos:
 - *Identificación visual:* reconocer las distintas especies mediante la observación.
 - *Identificación sonora:* reconocer los diferentes sonidos que caracterizan a las distintas especies (es fundamental en aves).
 - *Identificación de registros:* huellas, madrigueras, excrementos, nidos, mudas, etc.

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. Por cuanto esta calificación evalúa los riesgos de extinción de “especies” (por tanto de “poblaciones mundiales”), y no de “poblaciones” particulares o incluso de “subpoblaciones” de especies, como hacen las Listas Rojas regionales, este documento es un buen complemento de la Lista Roja Andaluza. Con fines comparativos se incluye la evaluación hecha por el Libro Rojo de los Vertebrados de España (Blanco y González, 1992), el cual utiliza las antiguas categorías de UICN, hoy en desuso.

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
- Las especies faunísticas detectadas en la zona de estudio son las siguientes:

HERPETOFAUNA				
NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR	Andalucía	España	Mundo
Fam. Gekkonidae.				
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	NI	NI	NI
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Salamanquesa rosada	NI	NI	NI
Fam. Lacertidae.				
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica	NI	NI	NI
<i>Lacerta lepida</i>	Lagarto ocelado	NI	NI	NI
Fam. Colubridae.				
<i>Coluber hippocrepis</i>	Culebra de herradura	NI	NI	NI
<i>Elaphe scalaris</i>	Culebra de escalera	NI	NI	NI
TOTAL ESPECIES DETECTADAS: 6				

MAMMALIFAUNA				
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	Andalucía	España	Mundo
Fam. Canidae.				
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro	NI	NI	NI
Fam. Erinaceidae.				
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo común	NI	NI	NI
Fam. Muridae.				
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	NI	NI	NI
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	NI	NI	NI
Fam. Leporidae.				
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	NI	NI	NI
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	NI	NI	NI
TOTAL ESPECIES DETECTADAS: 6				

AVIFAUNA				
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	Andalucía	España	Mundo
Fam. Falconidae.				
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	NI	NI	NI
Fam. Accipitridae.				
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	VU	V	NA
<i>Buteo buteo</i>	Ratonero común	NI	NI	NI
Fam. Columbidae.				
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	NI	NI	NI
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	NI	NI	NI
Fam. Strigidae.				
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo	NI	NI	NI
Fam. Apodidae.				
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	NI	NI	NI
Fam. Meropidae.				
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco	NI	NI	NI
Fam. Upupidae.				
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	NI	NI	NI
Fam. Hirundinidae.				
<i>Delichon urbica</i>	Avión común	NI	NI	NI
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	NI	NI	NI

AVIFAUNA				
NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR	Andalucía	España	Mundo
Fam. Turdidae.				
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común	NI	NI	NI
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	NI	NI	NI
Fam. Sylviidae.				
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	NI	NI	NI
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	NI	NI	NI
Fam. Corvidae.				
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla	NI	NI	NI
Fam. Laniidae.				
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	NI	NI	NI
<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real meridional	NI	NI	NI
Fam. Fringillidae.				
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	NI	NI	NI
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	NI	NI	NI
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	NI	NI	NI
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	NI	NI	NI
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común	NI	NI	NI
Fam. Motacillidae.				
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	NI	NI	NI
TOTAL ESPECIES DETECTADAS: 24				

TABLA 1.9 Especies faunísticas detectadas en la zona

No se detectan especies exóticas

1.2.5.6 MEDIO PERCENTUAL

1.2.5.6.1 Descripción del paisaje

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 por una parte se podría definir como un espacio seminatural puesto que la zona afectada, aunque afecte parcialmente a vegetación natural, se enclava en un paisaje agrario (cultivo de olivar).

En el presente EIA 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.

- a) *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.
- b) *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.

- c) *Color*: los colores claros, cálidos y brillantes tienden a dominar sobre los oscuros, fríos y mates.
- d) *Textura*: relación entre luz y sombra por variaciones en la superficie del objeto.
- e) *Escala*: proporción relativa de tamaño entre un objeto y el entorno que le rodea.
- f) *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.

1.2.5.6.2 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, disimulándose estructuras derivadas de la explotación como son los taludes y procediendo a la restauración mediante el empleo de especies forestales de la superficie afectada por la explotación.

1.2.5.6.3 Conclusiones.

Tal y como ha quedado expuesto en la presente Memoria, al oeste de la explotación discurre un viario secundario de la Red Provincial de Carreteras que conecta las localidades de Córdoba y Carcabuey, por lo que aunque la visibilidad durante la fase de explotación es media, tras la restauración no se estima una afección ambiental significativa tratándose además de una vía con bajo consumo visual.

Tal y como se recoge posteriormente en el apartado de medidas correctoras, es fundamental la restauración de las zonas explotadas y su entorno, al objeto de minimizar el impacto paisajístico.

Resulta conveniente la instalación de pantallas vegetales en gran parte del perímetro de explotación, a excepción de los accesos, fundamentalmente entre:

- La explotación y el camino que linda al sur.
- La explotación y la carretera secundaria que discurre al oeste.

Para ello se propone la utilización de especies de porte arbóreo y rápido crecimiento como es el caso del pino carrasco (*Pinus halepensis*).

1.2.5.7 MEDIO SOCIOECONÓMICO Y SOCIOCULTURAL.

1.2.5.7.1 Caracterización Socioeconómica.

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 denominada “Torre del Espartal”, ubicada en el T.M. de Priego de Córdoba (Córdoba), se deben reflejar los parámetros que indiquen las características socioeconómicas de este municipio.

A continuación se aporta la información del TM. De Priego de Córdoba, según datos del Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía.(SIMA)

► Territorio

Extensión superficial. 2015	288,3
Perímetro. 2015	116.082,42
Altitud sobre el nivel del mar. 2015	651
Coordenadas núcleo principal. 2015	37.438794,-4.19613
Número de núcleos que componen el municipio. 2015	14

► Población

Población total. 2015	22.936
Población. Hombres. 2015	11.222
Población. Mujeres. 2015	11.714
Población en núcleos. 2015	21.542
Población en diseminados. 2015	1.394
Porcentaje de población menor de 20 años. 2015	20,27
Porcentaje de población mayor de 65 años. 2015	20,21
Incremento relativo de la población en diez años. 2015	-0,93

► **Sociedad**

Centros de Infantil. 2013	14
Centros de Primaria. 2013	8
Centros de Enseñanza Secundaria Obligatoria. 2013	5
Centros de Bachillerato. 2013	3
Centros C.F. de Grado Medio. 2013	2
Centros C.F. de Grado Superior. 2013	2
Centros de educación de adultos. 2013	1
Bibliotecas públicas. 2014	1
Centros de salud. 2014	1
Consultorios. 2014	0
Viviendas familiares principales. 2011	9.064
Viviendas destinadas a alquiler. 2014	0
Viviendas destinadas para la venta. 2014	1
Viviendas rehabilitadas. 2014	18
Transacciones inmobiliarias. 2015	129
Número de pantallas de cine. 2016	0

► **Economía**

Agricultura

Cultivos herbáceos. Año 2014		Cultivos leñosos. Año 2014	
Superficie	50	Superficie	17.969
Principal cultivo de regadío	Berenjena	Principal cultivo de regadío	Olivar aceituna de aceite
Principal cultivo de regadío: Has	2	Principal cultivo de regadío: Has	583
Principal cultivo de secano	Avena	Principal cultivo de secano	Olivar aceituna de aceite
Principal cultivo de secano: Has	21	Principal cultivo de secano: Has	17.233

► Economía Agricultura Cultivos herbáceos. Año 2014		Cultivos leñosos. Año 2014	
Superficie	50	Superficie	17.969
Principal cultivo de regadío	Berenjena	Principal cultivo de regadío	Olivar aceituna de aceite
Principal cultivo de regadío: Has	2	Principal cultivo de regadío: Has	583
Principal cultivo de secano	Avena	Principal cultivo de secano	Olivar aceituna de aceite
Principal cultivo de secano: Has	21	Principal cultivo de secano: Has	17.233
Establecimientos con actividad económica. Año 2014		Principales actividades económicas. Año 2014	
Sin asalariados	933	Sección G: 621 establecimientos	
Hasta 5 asalariados	583	Sección C: 174 establecimientos	
Entre 6 y 19 asalariados	86	Sección F: 160 establecimientos	
De 20 y más asalariados	26	Sección I: 146 establecimientos	
Total establecimientos	1.628	Sección M: 118 establecimientos	
Transportes		Otros indicadores	
Vehículos turismos. 2014	9.623	Inversiones realizadas en nuevas industrias. 2012	141.600
Autorizaciones de transporte: taxis. 2015	15	Oficinas bancarias. 2014	15
Autorizaciones de transporte: mercancías. 2015	251	Consumo de energía eléctrica (Endesa). 2014	56.582
Autorizaciones de transporte: viajeros. 2015	27	Consumo de energía eléctrica residencial (Endesa). 2014	33.071
Vehículos matriculados. 2014	227	Líneas telefónicas de la compañía Telefónica. 2013	5.525
Vehículos turismos matriculados. 2014	133	Líneas ADSL en servicio de la compañía Telefónica. 2013	1.815
Turismo			
Hoteles. 2015	5		
Hostales y pensiones. 2015	3		
Plazas en hoteles. 2015	440		
Plazas en hostales y pensiones. 2015	106		
► Mercado de trabajo. 2015			
Paro registrado. Mujeres	1.079	Contratos registrados. Indefinidos	192
Paro registrado. Hombres	952	Contratos registrados. Temporales	12.160
Paro registrado. Extranjeros	80	Contratos registrados. Extranjeros	661
Contratos registrados. Mujeres	4.579	Trabajadores eventuales agrarios subsidiados. Mujeres	599
Contratos registrados. Hombres	7.800	Trabajadores eventuales agrarios subsidiados. Hombres	236
► Hacienda Presupuesto de las Corporaciones locales. Año 2014		IRPF. Año 2012	
Presupuesto liquidado de ingresos	21.230.750	Número de declaraciones	10.255
Presupuesto liquidado de gastos	20.234.077	Rentas del trabajo	83.151.890,38
Ingresos por habitante	897,92	Rentas netas en estimación directa	5.120.016,08
Gastos por habitante	852,42	Rentas netas en estimación objetiva	9.114.440,73
Catastro inmobiliario		Otro tipo de rentas	5.815.394,23
IBI de naturaleza urbana. Número de recibos. 2015	18.736	Renta neta media declarada	10.063,55
IBI de naturaleza rústica. Número titulares catastrales. 2015	7.405	Impuesto de Actividades Económicas. Año 2013	
Número de parcelas catastrales: solares. 2015	736	Situaciones de alta en actividades empresariales	2.386
Número de parcelas catastrales: parcelas edificadas. 2015	9.668	Situaciones de alta en actividades profesionales	212
		Situaciones de alta en actividades artísticas	4

TABLA 1.10 Información Multiterritorial de Priego de Córdoba.(SIMA)).

1.2.5.8 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.

1.2.5.8.1 Vías Pecuarias.

Con fecha 24/03/95 se publica en el BOE nº 71 la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

Con fecha 4/08/98 se publica en el BOJA nº 87 el Decreto 155/98, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Cualquier afección a Vías Pecuarias de forma transitoria o permanente debe ser comunicada a la Delegación de Medio Ambiente para la obtención de la autorización pertinente.

Consultada la Red de Información Ambiental de Andalucía, y a la vista de la documentación recabada hasta la presente **no** se ven afectadas vías pecuarias por la explotación minera. Al oeste de la explotación, a una distancia aproximada de 60 metros, discurre la vía pecuaria denominada **“Colada de la Fuente de Carcabuey a Fuente Chaparral o de los Torneros”**, la cual cuenta con una anchura de 4 metros.

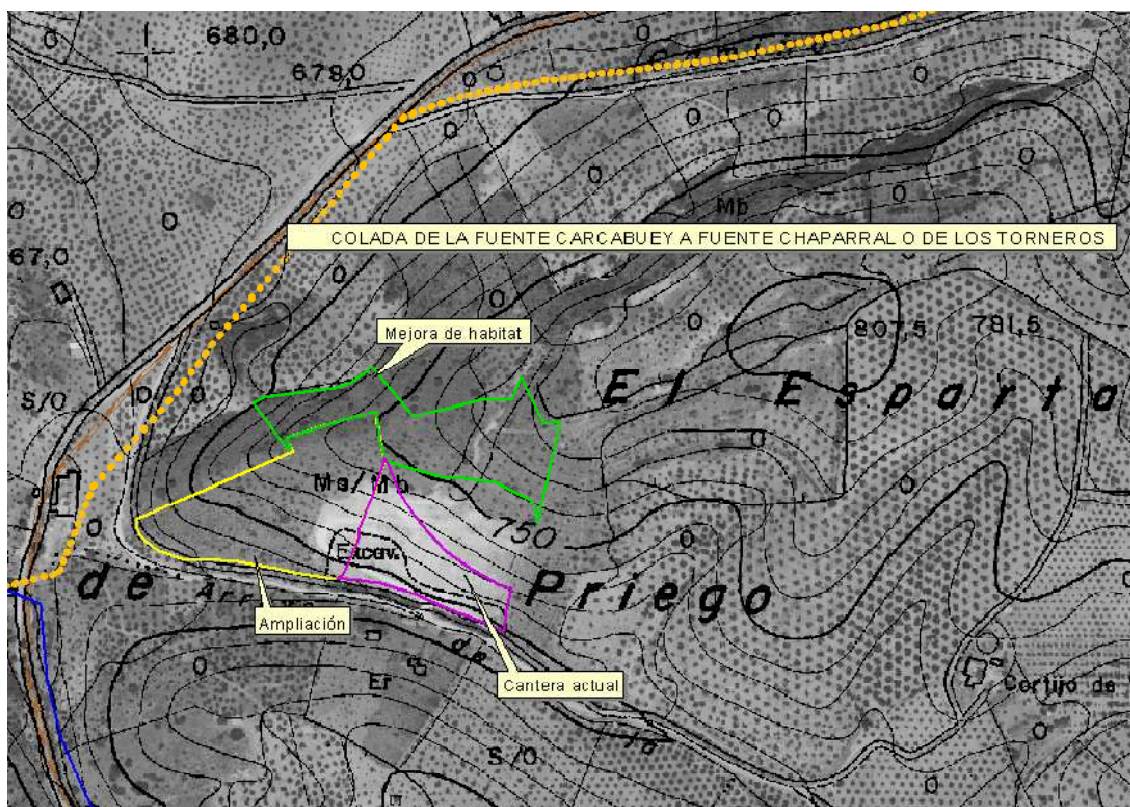


FIG 1.25. Imagen donde se observa la vía pecuaria denominada “Colada de la Fuente de Carcabuey a Fuente Chaparral”, que discurre esta a una distancia de 60 m de la zona de explotación.

1.2.5.8.2 Patrimonio Histórico.

Referente a este apartado cabe destacar la importancia de la existencia de una torre árabe que ha sido catalogada como patrimonio histórico según la norma UNE 22.381.93 clasificándola del tipo III, esta se encuentra a unos 200 metros de distancia de la explotación, sin embargo, en la zona destinada a explotación, no se tiene

constancia de patrimonio catalogado en la zona de explotación. No obstante, durante la ejecución de las obras se deberá estar en lo dispuesto en el artículo 81 del Reglamento de Protección y Fomento del Patrimonio Histórico de Andalucía (Decreto 19/95):

“Art. 81. Hallazgos con motivo de obras:

- *En el supuesto de que el hallazgo casual se produjera con ocasión de obras o actuaciones de cualquier clase, estarán obligados a comunicar su aparición, en el plazo máximo de 24h, los descubridores, directores de obra, empresas constructoras y promotores de las actuaciones que dieren lugar al hallazgo.*
- *La notificación se presentará, bien ante la Delegación Provincial de Cultura, bien ante el Ayuntamiento del Municipio en el que se haya producido el hallazgo.*

Confirmado el hallazgo, la Consejería de Cultura establecerá las medidas necesarias para garantizar el seguimiento arqueológico de la actuación y ordenará, en su caso, la realización de las excavaciones o prospecciones que resulten necesarias, siéndoles de aplicación lo establecido en el artículo 48 de este Reglamento.”

1.2.5.8.3 Montes Públicos.

No existen Montes Públicos en la zona de explotación ni en sus inmediaciones.

1.2.5.8.4 Incendios forestales.

Los incendios forestales representan una grave amenaza para el medio natural andaluz, conllevando importantes pérdidas ecológicas, sociales y económicas. Los dispositivos que las Administraciones Públicas despliegan año tras año, con el fin de minimizar el alcance y las consecuencias de los incendios, se han hecho progresivamente más complejos, profesionales y, en consecuencia, eficientes.

Desde que Andalucía asumió, como comunidad autónoma, las competencias en esta materia, las actuaciones en la lucha contra los incendios forestales se han articulado a través del Plan INFOCA, respaldado por una legislación propia de gran alcance, que básicamente constituyen las leyes autónomas 2/1992, Forestal de Andalucía y la 5/1999, de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales.

La explotación se ubica en su mayor parte en terreno agrícola, existiendo enclaves con vegetación natural, por lo que el titular del terreno deberá estar en lo dispuesto según la Ley 5/99 de Prevención y Lucha contra Incendios Forestales y el

Reglamento de Prevención y Lucha contra Incendios Forestales (Decreto 247/2001, de 13 de noviembre).

1.2.5.9 ADECUACIÓN DEL PROYECTO CON LA ORDENACIÓN DEL TERRITORIO.

1.2.5.9.1 Normas subsidiarias, Planeamiento urbanístico municipal.

Los terrenos en los que se localizan las cuadrículas y la ampliación se clasifican como Suelo no Urbanizable (SNU).

En cuanto a la afección a espacios contemplados dentro del Plan Especial de Protección del Medio Físico se ha de señalar que, según la cartografía consultada, la superficie afectada por la explotación **no** se encuentra dentro de espacios catalogados en dicho Plan. No obstante, cabe destacar que el P.E.P.M.F.⁸ considera compatibles las actuaciones relacionadas con la explotación de recursos mineros, que deberán contar siempre con la declaración de utilidad pública y con estudio de impacto ambiental.

1.2.5.9.2 Espacios Naturales

Espacios Naturales Protegidos

Ley 2/89 por la que se aprueba el Inventario de EE.NN.PP. Según el Inventario recogido en esta Ley el territorio afectado por la explotación **no** está englobado dentro de Espacio Natural Protegido.

Lugares de Importancia Comunitaria.

El objeto de la Directiva 92/43/CEE Hábitats es el de crear una red de Zonas de Especial Conservación (ZEC), que garantice la biodiversidad de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres del territorio de la Unión Europea, así como obligar a los Estados miembros a tomar medidas para su conservación.

La superficie afectada por la explotación **no** se localiza dentro de espacios catalogados como Lugares de Importancia Comunitaria, pero se encuentra a una distancia aproximada de 30 m., al norte del espacio catalogado como *Sierra Subbética* codificado como *ES6130002*.

Hábitats de Interés Comunitario

La superficie de explotación **no** existen Hábitats de Interés Comunitario.

Zona de Especial Conservación para las Aves (ZEPA)

Según la Directiva 79/409/CEE, del 2 de abril, relativa a la conservación de las aves silvestres; las Comunidades Autónomas españolas han delimitado y declarado

⁸Planes Especiales para Protección del Medio Físico

Zonas de especial protección para las aves (ZEPA) a partir de áreas que en cada región se consideran importantes para las aves denominadas IBA (*Inventory of Important Bird Areas in the European Community*).

La Directiva Aves obliga a todos los Estados miembros de la Unión Europea a clasificar como Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) los territorios más adecuados en número y superficie para la conservación de las especies de aves incluidas en el Anexo I de dicha Directiva (175 especies).

La explotación **no** se ubica dentro de espacios catalogados como Zonas de Especial Conservación para las Aves.

Áreas de Importancia para las Aves.

Como ha quedado expuesto en el apartado anterior, las Comunidades Autónomas Españolas han delimitado y declarado Zonas de especial protección para las aves (ZEPA) a partir de áreas que en cada región se consideran importantes para las aves.

Los terrenos afectados por la explotación, **sí** se ubican dentro de áreas de importancia para las aves, en concreto dentro de la **IBA⁹ nº 226**, denominada **“Sierras Subbéticas de Córdoba”** (Córdoba, Granada y Málaga), cuya extensión es de 63.000 ha. En concreto se ubica en las estribaciones al norte de la IBA.

Área de interés para aves rupícolas, entre ellas Águila-azor perdicera, Buitre Leonado (37-45 pp), Águila Real (2 pp), Culebrera Europea (2-3 pp), Halcón Peregrino (4-6 pp, alarmante disminución en los últimos años, que ha pasado de 20-22 pp hace 10 años) y Búho Real (mín 15 pp). También crían Chova Piquirroja, Vencejo Real, Collalba Negra, Collalba Rubia, Roquero Solitario, entre otros. El Alimoche Común, antes reproductor, ya no cría en la zona.

1.2.5.9.3 Aspectos Legislativos.

En este apartado se recoge a modo de síntesis, la Normativa en la que se basa el presente Estudio de Impacto Ambiental.

1.2.5.10.1 Protección Ambiental.

- Ley 7/07, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Ley 6/01, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley 9/06, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

⁹ Las IBA son áreas de importancia internacional para la conservación de las aves

- Decreto 292/95 de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

1.2.5.10.2 Espacios Naturales Protegidos.

- Ley 2/89, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de EE.NN.PP. de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección.

1.2.5.10.3 Protección de la flora y la Fauna.

- Real Decreto 439/90, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.
- Decreto 104/94, de 10 de mayo, por el que se establece el Catálogo Andaluz de Especies de la Flora Silvestre Amenazada.
- Real Decreto 1193/98, de 12 de junio por el que se modifica el Real Decreto 1997/95, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y la fauna y flora silvestres.
- Ley 8/03, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres.
- Ley 42/07, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

1.2.5.10.4 Planeamiento Urbanístico

Este queda definido por la Aprobación definitiva del Texto Refundido del Plan General de Ordenación Urbanística (PGOU) del término municipal de Priego de Córdoba.

1.2.5.10.5 Vías Pecuarias

- Ley de Vías Pecuarias 3/95, de 23 de marzo, estatal.
- Decreto 155/98, de 21 de julio.

1.2.5.10.6 Terrenos Forestales

- Ley 2/92, Forestal de Andalucía, de 15 de junio.
- Decreto 208/97, de 9 de septiembre.

1.2.5.10.7 Contaminación Atmosférica

- Decreto 74/96, de 20 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de la Calidad del Aire.
- Orden de 23 de febrero de 1996, que desarrolla el Decreto 74/96, de 20 de febrero por el que se aprueba el Reglamento de Calidad del Aire, en materia de medición, evaluación y valoración de ruidos y vibraciones.

1.2.5.10.8 Residuos

- Ley 10/98, de 21 de abril, de Residuos, estatal.

- Decreto 283/95, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Real Decreto 1481/01, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

1.2.5.10.9 Aguas.

- Ley 29/85, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto 849/86, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico.

1.2.5.10.10 Prevención y lucha contra incendios forestales.

- Ley 5/99, de 29 de junio, de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales.
- Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales. Decreto 247/01, de 13 de noviembre.

1.2.5.10.11 Patrimonio histórico.

- Ley 1/91, de Patrimonio Histórico de Andalucía.
- Decreto 19/95, de 7 de febrero. Reglamento de Protección y Fomento del Patrimonio Histórico de Andalucía.
- Ley 16/85, de Patrimonio Histórico Español.

1.2.5.10.12 Legislación Minera.

Con anterioridad a la propia Constitución Española de 1.978, entran en vigor la Ley de Minas (Ley 22/73, de 21 de julio, de Minas) y el Reglamento General para el Régimen de la Minería (R.D. 2857/78, de 25 de agosto) que actualmente regulan, con algunas modificaciones, la Minería en España.

En esta Legislación se recoge el espíritu de fomentar la minería que es promovido específicamente por la Ley 6/77 de 4 de enero de Fomento de la Minería. Las modificaciones posteriores, actualmente en vigor son:

Real Decreto 1167/78, de 2 de mayo, por el que se desarrolla el Título III, Capítulo II, de la Ley 6/77, de 4 de enero de Fomento de la Minería.

Ley 54/80, de 5 de noviembre, de modificación de la Ley de Minas, con especial atención a los recursos minerales energéticos.

Real Decreto 107/95, de 27 de enero por el que se fijan criterios de valoración para configurar la Sección A) de la Ley de Minas, y corrección de errores.

Para Andalucía, los estatutos de Autonomía y Decretos de Transferencias en materia de Minas vienen definidos en las siguientes normas:

Arts. 13.12 y 13, 15.1-5a) y 18.1-Sa) de la Ley Orgánica 6/81, de 30 de diciembre, y Reales Decretos 1091/ 81, de 24 de abril y 4164/82, de 29 de diciembre.

Ámbito de Aplicación

Será de aplicación la Ley de Minas y el Reglamento General para el Régimen de la Minería a las actividades de exploración, investigación, aprovechamiento y beneficio de todos los yacimientos minerales y demás recursos geológicos que, cualquiera que sea su origen y estado físico existan en el territorio nacional, mar territorial, plataforma continental y fondos marinos sometidos a la jurisdicción o soberanía nacional, con arreglo a las leyes españolas y convenciones internacionales vigentes ratificadas por España.

La investigación y la explotación de Hidrocarburos se regulan por las normas específicas antes citadas, y el aprovechamiento de los minerales radiactivos se rige por la Ley de Minas y su reglamento en aquellos aspectos que no estuvieren específicamente establecidos en la Ley reguladora de la Energía Nuclear de 29 de abril de 1.974 y disposiciones complementarias.

Por el contrario, las extracciones ocasionales de escasa importancia técnica y económica de recursos minerales que, cualquiera que sea su clasificación, se lleven a cabo por el propietario de los terrenos en que se hallen, para su uso exclusivo, y no exija la aplicación de técnica minera alguna, quedarán fuera del ámbito de aplicación de la Ley de Minas y su Reglamento. Estas actuaciones pues, no se someterán a procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental o Informe Ambiental, a menos que queden incluidas en las disposiciones generales o específicas de los Planes Especiales Provinciales de Protección del Medio Físico o algún otro Plan Especial, o en su caso contempladas a tal efecto en los Planes de Ordenación de Recursos Naturales de los espacios naturales protegidos.

Limitaciones a la explotación minera.

Todos los yacimientos minerales y demás recursos geológicos existentes en el territorio nacional, mar territorial y plataforma continental, son bienes de dominio público y el Estado podrá llevar a cabo su investigación, explotación o beneficio, directamente, o ceder la realización de estas actividades.

Siempre que un promotor desee llevar a cabo una explotación minera deberá tener en cuenta las siguientes restricciones establecidas por la propia Legislación de Minas (art. 3 del Reglamento):

1. No podrán abrirse calicatas, efectuar sondeos ni hacerse labores mineras a menos de 40 metros de edificios, paredes o cercas), ferrocarriles, puentes, conducciones de aguas; ni a menos de las distancias áticas que establecen las leyes sobre carreteras(50 metros), autovías (100 metros) y autopistas (100 metros); a menos de 100 metros de alumbramientos, canales, acequias y abrevaderos o fuentes públicas; ni dentro de los perímetros de protección de baños o aguas minero-medicinales o minero-industriales o termales, y recursos geotérmicos; a menos de 1.400 metros de los puntos fortificados, a no ser que en este último caso se obtenga licencia de la autoridad militar, y en los otros de la autoridad que corresponda, si se trata de obras y servidumbres públicas, o del dueño, cuando se trate de edificios o derechos de propiedad particular
2. En las proximidades de las presas o embalses, vasos de pantanos y sus obras anexas, con aliviaderos, desagües de fondo y tomas de agua, la distancia mínima la fijará, en cada caso, el Organismo administrativo que tenga a cargo la vigilancia y conservación de las obras. No obstante, los interesados podrán acudir ante la Delegación Provincial del Ministerio de Industria y Energía correspondiente, y en el supuesto de que ésta discrepase de la fijación efectuada, lo comunicará a dicho Organismo, y de no haber avenencia, se someterá a la decisión del Consejo de Ministros

Estas reglas regirán únicamente para las obras y servidumbres que existieran antes de ser otorgados los permisos, autorizaciones o concesiones.

Clasificación de las explotaciones mineras en función del régimen administrativo.

Los yacimientos minerales y demás recursos geológicos se clasifican en cuatro secciones:

Sección A).

Pertenecen a ésta aquellos yacimientos cuyo único aprovechamiento sea el de obtener fragmentos de tamaño y forma apropiados para su utilización directa en obras de infraestructura y construcción y otros usos que no exijan más operaciones que las de arranque, quebrantado y calibrado, entendiéndose por calibrado, la meraclasificación por tamaños. Se incluyen asimismo en esta sección los yacimientos de escaso valor económico y al mismo tiempo de comercialización geográfica restringida.

Los criterios de valoración actuales quedan establecidos por R. D. 107/95, de 27 de enero.

Pertenecen a este grupo las explotaciones conocidas en la jerga minera como Canteras y Graveras, ya que a las que se las conoce como Minas a cielo abierto, pertenecen en su mayor parte a las secciones C y D.

Sección B)

Pertenecen a este grupo las aguas minerales, terrestres o marítimas, que comprenden:

- Las minero-medicinales, alumbradas natural o artificialmente, que por sus características naturales sean declaradas de utilidad pública.
- Las minero-industriales que permitan el aprovechamiento natural de las sustancias que contengan.
- Las termales cuya temperatura de surgencia sea superior, al menos, en 4°C a la media anual del lugar donde alumbren, siempre que, caso de destinarse a usos industriales, la producción calorífica máxima sea inferior a quinientas termias por hora.

Corresponde asimismo a la Sección B) toda estructura subterránea o depósito geológico natural o artificialmente producido como consecuencia de actuaciones reguladas por la Ley de Minas, que por sus características, permita retener naturalmente y en profundidad, cualquier producto o residuo que en él se vierta o inyecte.

Igualmente pertenecen a la Sección B) las acumulaciones constituidas por residuos de actividades reguladas por la Ley de Minas o derivadas del tratamiento de sustancias que se encuentren incluidas dentro de su ámbito, que resulten útiles para el aprovechamiento de alguno de sus componentes.

Sección C)

Comprende cuantos yacimientos minerales y demás recursos geológicos no estén clasificados en las Secciones anteriores y sean objeto de explotación o aprovechamiento conforme a la Ley de Minas, excepto los incluidos en la Sección D) por la Ley 54/80, de 5 de noviembre, de modificación de la Ley de Minas.

Sección D)

Pertenecen a este grupo los carbones, los minerales radiactivos, los recursos geotérmicos, las rocas bituminosas así como cualquier otro yacimiento mineral o recurso geológico de interés energético que el Gobierno acuerde incluir en esta Sección.

3. Real Decreto 2994/82 de 15 de octubre sobre restauración del espacio natural afectado por las actividades extractivas.

Este Real Decreto fue necesario debido a la gravedad que suponía la no restauración e integración en el entorno de las actuaciones mineras a cielo abierto, capaces de producir alteraciones en el paisaje y el medio natural, de carácter irreversible, si no se planifican y valoran desde un principio.

Aparece la figura del Plan de Restauración, como documento técnico sujeto a aprobación inicial, que se hará previamente al otorgamiento de la autorización para el aprovechamiento o la concesión de la explotación, no pudiendo otorgarse estos títulos, si a través del Plan de Restauración, no queda debidamente asegurada la restauración del espacio natural.

Así pues este Real Decreto establece:

«1.1 Quienes realicen el aprovechamiento de recursos regulados por la Ley de Minas de 21 de julio de 1.973, modificada por la de 5 de noviembre de 1.980, quedan obligados a realizar trabajos de restauración del espacio natural afectado por las labores mineras, en los términos previstos en este Real Decreto y dentro de los límites que permita la existencia de actividades extractivas, particularmente de aquellas que por su interés para la economía nacional son clasificadas como prioritarias.

2. Procederá la restauración siempre que se trate de aprovechamientos a explotaciones a cielo abierto, y en aquellos casos de minas de interior en los que las instalaciones o trabajos en el exterior alteren sensiblemente el espacio natural».

La responsabilidad y la obligación de realizar con sus medios lo establecido en el Plan de Restauración es del titular del aprovechamiento o explotación, o en su caso el explotador, y la Administración podrá exigir garantía suficiente para asegurar el cumplimiento de aquél (según establece la Orden de 20 de noviembre de 1.984, de desarrollo del presente Real Decreto).

1.2.5.10 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

1.2.5.10.1 Metodología.

La metodología empleada para identificar y valorar los impactos ocasionados al medio ha sido la siguiente:

- Se han definido las acciones y elementos susceptibles tanto de generar como de recibir impactos.

- Caracterización y valoración de los impactos. (RD 292/1995).

1 Descripción de los impactos. Utilizando la siguiente codificación.

- *Signo*: positivo (+) o negativo (-), indica el carácter beneficioso o perjudicial de la actuación.
- *Reversibilidad*: Corto (C), Medio (M), Largo plazo (L) o Irreversible (I). Posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el efecto.
- *Persistencia*: Temporal (T) o Permanente (P). Tiempo que permanecería el efecto a partir de la realización de la acción en cuestión.
- *Extensión*: Puntual (P), Parcial (Pr) o Extenso (E). Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto considerado como susceptible.
- *Intensidad*: Baja (b), Media (m) o Alta (a). Se refiere al grado de incidencia sobre el medio en el ámbito específico en que se actúa.

2 Para la obtención de una Valoración e Intensidad de los impactos en cada fase se ha utilizado la siguiente clave:

- *Valoración*: Compatible (C), Moderado (M), Severo (S) o Crítico (Cr). Refleja el grado de recuperación junto la necesidad de aplicación de medidas correctoras.

* Impacto Compatible: Aquel, de intensidad baja, que no precisa complejas Medidas Correctoras para alcanzar los Valores Medioambientales originales.

* Impacto Moderado: Aquel, de intensidad baja o media, que supone una modificación leve de los Valores Medioambientales originales y que precisa de Medidas Correctoras para su restablecimiento.

* Impacto Severo: Aquel, de intensidad media o alta, que supone una modificación grave de los Valores Medioambientales originales. El restablecimiento de los Valores iniciales está condicionado por la implantación de unas Medidas Correctoras eficaces, precisando de un seguimiento riguroso.

* Impacto Crítico: El impacto sobre el Medio es de tal envergadura, intensidad alta, que aun siendo necesaria la implantación de Medidas Correctoras, los Valores Medioambientales iniciales no se restablecen.

Así, para obtener la valoración para un impacto determinado se establece un nivel de jerarquía de forma que Signo engloba a Reversibilidad, Reversibilidad a Persistencia y esta última a Extensión del impacto, tal y como se indica a continuación.

Signo	+ ó -																							
Reversibilidad	C						M						L						I					
Persistencia	T			P			T			P			T			P			T			P		
Extensión	P	Pr	E	P	Pr	E	P	Pr	E	P	Pr	E	P	Pr	E	P	Pr	E	P	Pr	E	P	Pr	E
Intensidad	B						m						a											
Valoración	C	C	M	C	C	M	C	C	M	M	M	S	M	S	S	S	S	Cr	S	Cr	Cr	Cr	Cr	Cr

Tabla Grafica 1.11. Esquema empleado en valoración intensidad de los impactos.

Impactos Compatibles:

Todos aquellos impactos que presenten las siguientes características:

- 1) Positivos o negativos.
 - a) Reversibilidad a corto plazo.
 - i) Persistencia temporal.
 - (1) Extensión puntual o parcial.
 - (a) Intensidad baja.....Compatibles
 - ii) Persistencia permanente,
 - (1) Extensión puntual o parcial
 - (a) Intensidad baja.....Compatibles
 - b) Reversibilidad a medio plazo.
 - i) Persistencia temporal.
 - (1) Extensión puntual o parcial.
 - (a) Intensidad baja.....Compatibles

Impactos Moderados:

- 1) Positivos o negativos.
 - c) Reversibilidad a corto plazo.
 - i) Persistencia temporal.
 - (1) Extensión Extenso.
 - (a) Intensidad baja.....Moderados
 - ii) Persistencia permanente,
 - (1) Extensión Extenso.
 - (a) Intensidad baja.....Moderados
 - d) Reversibilidad a medio plazo.
 - i) Persistencia temporal.
 - (1) Extensión Extenso.
 - (a) Intensidad Media.....Moderados
 - ii) Persistencia permanente,

(1) Extensión Puntual o Parcial.

(a) Intensidad Media.....Moderados

e) Reversibilidad a largo plazo

i) Persistencia temporal.

(1) Extensión Puntual.

(a) Intensidad Media.....Moderados

Impactos Severos:

1) Positivos o negativos.

a) Reversibilidad a Medio Plazo.

i) Persistencia permanente.

(1) Extensión Extenso.

(a) Intensidad Media.....Severos

b) Reversibilidad a Largo Plazo.

i) Persistencia temporal.

(1) Extensión Parcial y Extenso.

(a) Intensidad Media.....Severos

ii) Persistencia permanente.

(1) Extensión Puntual.

(a) Intensidad Media.....Severos

(2) Extensión Parcial.

(a) Intensidad Alta.....Severos

c) Irreversibles.

i) Persistencia temporal.

(1) Extensión Puntual.

(a) Intensidad Alta.....Severos

Impactos Críticos:

1) Positivo o negativo.

a) Reversibilidad a Largo Plazo.

i) Persistencia Permanente.

(1) Extensión Extenso.

(a) Intensidad Alta.....Críticos

b) Irreversibles

i) Persistencia temporal.

(1) Extensión Parcial o Extenso

(a) Intensidad Alta.....Críticos

ii) Persistencia permanente.....Críticos

1.2.5.10.2. Acciones del proyecto susceptibles a generar impactos.

Vallado perimetral de la zona a explotar

Se acometerá el vallado perimetral de la superficie de explotación, a fin de evitar la peligrosidad que entraña. Este hecho provocará un impacto sobre dos factores fundamentalmente: la fauna (suponiendo un obstáculo frente la mammalifaua que quiera introducirse en la zona de actuación) y el paisaje. El vallado se llevará a cabo con malla cinegética o ganadera (minimizando el impacto sobre la fauna) y postes metálicos o de madera cada 2'5 metros (min).

El vallado perimetral es necesario por varios motivos:

- 1 Seguridad.
- Delimitar y amojonar desde antes del comienzo de las labores extractivas la zona sobre la que se va a actuar.
- Evitar la afección de parcelas limítrofes y poder garantizar una posterior restauración, se dejará una franja de seguridad en la explotación, de anchura mínima igual a la altura del frente de explotación en cada punto.
- Proteger las especies vegetales:

1. existentes fuera de la zona de explotación, para que no se vean afectadas por los trabajos de la maquinaria.

2. que se implanten con motivo de las repoblaciones que se planteen, para que no se afecten por la acción de predación por ganado doméstico.

Desbroce de la vegetación y movimientos de tierras.

Para el desarrollo de las labores extractivas se llevará a cabo el desbroce de la vegetación presente en el área afectada, así como movimiento de tierras, materiales e inertes afectando principalmente a la geomorfología de la zona a explotar, a la edafología, a la flora y a la fauna.

Arranque del material

Consiste en la extracción del material, avanzando por bancos y llegando a la conformación final de la cantera que se adjunta en los planos. Afectará principalmente a la geomorfología, hidrogeología y paisaje.

Tránsito de maquinaria

La circulación de vehículos destinados al transporte de material, conllevará un incremento de las partículas en suspensión en la atmósfera. Esta misma situación se generará por los movimientos de material que ocasionará la maquinaria empleada

para las labores extractivas. También se producirán ruidos debido a estas mismas labores. Por tanto, los factores más impactados serán la calidad del aire y la acústica.

Restauración.

Durante esta fase se llevarán a cabo nuevamente acciones susceptibles de generar impactos culminada en la restauración del terreno.

1.2.5.11.3 Elementos del medio susceptibles de recibir impactos.

Medio abiótico

1. Calidad del aire.
2. Acústica
3. Edafología y Geomorfología.
4. Hidrogeología.

Medio Biótico

1. Vegetación y fauna

Medio Percentual

- 1 Paisaje

Medio Socioeconómico y sociocultural.

- 1 Medio socioeconómico.

1.2.5.11.4 Caracterización y valoración de los impactos.

Impacto sobre el medio abiótico.

Calidad del aire

Factores impactados:

- Alteración de la calidad del aire. Contaminación temporal por polvo y gases (SOx, NOx, CO, etc.). La naturaleza de la actuación hace que los niveles de polvo no sean extremos, no obstante, se producirá un incremento en estos como consecuencia de la actividad, movimiento de tierras y maquinaria, acopios, etc., principalmente durante la época estival.
- Introducción de olores: el impacto en este último punto no se considera significativo.

El impacto generado será negativo, reversible a medio plazo, de persistencia temporal y extensión parcial, generando una intensidad baja y un impacto final *Compatible*. La adopción de medidas correctoras posibilitará que los impactos se minimicen siendo por tanto *Compatibles*.

Acústica.

Factores impactados:

Contaminación temporal por ruidos y vibraciones de la maquinaria: será inevitable, ya que se producirán puntualmente movimientos de maquinaria y sus actuaciones.

El medio para el arranque del material será mediante el empleo de maquinaria móvil y explosivos. El empleo de voladuras como medio de arranque del material provoca afecciones fundamentalmente sobre la fauna. Ha de tenerse en cuenta por parte del promotor y de la Dirección Facultativa de la cercanía a edificaciones rurales u otras infraestructuras próximas a la explotación, tomándose las medidas que se estimen oportunas.

El impacto generado será negativo, reversible a medio plazo, de persistencia temporal y extensión extensa, generando una intensidad media y un impacto final *Moderado*. La adopción de medidas correctoras posibilitará que el impacto sea *Compatible*.

Edafología.

Factores impactados.

- Degradación física:
 - Eliminación de suelo: conforme avance el frente de cantera se eliminará la capa de tierra fértil existente. Esta deberá ser acopiada en el perímetro de la explotación para su posterior empleo en labores de restauración.
 - Compactación: en los accesos.
 - Acumulación de estériles, partículas y polvo.
- Degradación química:
 - Acidificación: no existe.
 - Contaminación: si se efectúan todos los controles de los residuos de manera eficaz, no debe producirse.
 - Salinización y alcalinización: no existe.
- Degradación biológica:
 - La eliminación del suelo conlleva la pérdida de los organismos asociados a este
 - Incremento de la erosión .

Esta acción, genera un impacto negativo, reversible a medio plazo, de persistencia temporal y extensión extenso, la intensidad será media y la valoración final del impacto *Moderado*. Con las medidas correctoras planteadas, consistentes en recuperación de horizontes, mantenimiento de tierra vegetal y restauración de zonas afectadas el impacto final tornará a *Compatible*.

Geomorfología.

Factores impactados:

- Modificación del relieve
 - Variación de pendientes: incremento de la pendiente en los taludes, pasando de la pendiente actual del terreno al perfil que tendrá la explotación una vez extraído el recurso y acondicionado el terreno (ver *Documento III Cartografía*).
 - Relleno de oquedades por la acumulación de inertes y tierras vegetales. Los inertes provendrán principalmente del material de rechazo de la misma naturaleza del recurso objeto de la explotación. Se utilizarán tierras vegetales en la restauración procedentes en parte de la montera.
- Alteración de procesos geofísicos.
- Inestabilidad de taludes. Tanto la altura como la pendiente otorgada a los taludes se consideran adecuadas (ver capítulo II. *Diseño de Explotación*).

Supone el impacto más importante en este tipo de aprovechamientos, considerándose el impacto negativo, reversible a largo plazo, temporal, extenso y de intensidad media, con una valoración final de impacto Severo. Las medidas correctoras van encaminadas a la suavización de las estructuras, mediante la conformación de taludes y bermas así como relleno de oquedades y restauración. Con estas medidas el impacto final se considera *Moderado*.

Hidrogeología.

Aguas superficiales:

Factores impactados:

- Modificación de cauces naturales: no existe.
- Aumento de la carga sólida: nula.
- Disueltos: no existe.
- En suspensión: no existe.
- Coloides: no existe.

Aguas subterráneas:

Factores impactados:

- Contaminación por infiltración: si se efectúan todos los controles de los residuos (aceites, combustibles, etc.) de manera eficaz, no debe producirse.

- Las canteras a cielo abierto pueden modificar la recarga natural del acuífero, en tanto en cuanto puede aumentar la cantidad así como la calidad del agua subterránea drenada por los materiales. Esto puede resultar un impacto positivo.

Por tanto, se estima que siguiendo un exhaustivo control de vertidos al terreno por parte del explotador no existe impacto sobre este factor.

Impacto sobre el medio Biótico.

Vegetación y fauna

Factores implicados.

- Eliminación de la cubierta vegetal. La vegetación presente en la zona de explotación proyectada ha quedado descrita en el apartado *Vegetación actual* del presente EIA.
- Afección al desarrollo y vigor de la vegetación colindante a la actuación: debido a este hecho, existe un riesgo de plagas, daños y enfermedades, aunque estos riesgos son mínimos.
- Disminución de la capacidad de regeneración y dificultad de revegetación.
- Invasión de especies nitrófilas de carácter ruderal: la antropización del terreno trae como consecuencia el favorecimiento de estas especies.
- Modificaciones en la composición de especies del hábitat. Afección a la diversidad.
- Degradación de las comunidades vegetales.
- Eliminación directa de la fauna, principalmente edáfica por destrucción de su hábitat.
- Efecto barrera, por la existencia del vallado perimetral.
- Desplazamientos y perturbaciones sobre la comunidad animal. Cambios en pautas de comportamiento.
- Dificultad de colonización de otras zonas y alteración de la estabilidad ecológica de determinadas áreas.
- Alteración de cadenas alimentarias y redes tróficas.

Se deberán tomar medidas encaminadas a favorecer el establecimiento de la población de la fauna silvestre afectada.

Esta acción, genera un impacto negativo, reversible a medio plazo, de persistencia temporal y extensión extenso, la intensidad será media y la valoración final del impacto *Moderado*.

Con las medidas correctoras planteadas, consistentes en la restauración de zonas afectadas mediante su revegetación con especies forestales recuperación de

horizontes, mantenimiento de tierra vegetal y creación de pantallas visuales vegetales así como el reequipamiento forestal del entorno de la explotación (zona de protección), el impacto final tornará a *Compatible*.

Impacto sobre el medio perceptual.

Paisaje

Factores impactados

- Los componentes del paisaje, suelo, vegetación y actuaciones humanas, sufren modificaciones de carácter puntual.
- 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.
- Estructuras como taludes y bermas, contrastarán con el paisaje natural circundante, modificando la línea, la escala y la escena del paisaje.
- Se produce 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.
- Visibilidad desde vías de comunicación (carretera secundaria al este de la explotación).

Es fundamental la restauración de las zonas explotadas, al objeto de minimizar el impacto paisajístico.

Se considera un impacto negativo reversible a largo plazo, de persistencia temporal y extensión puntual, intensidad media y valoración final *Moderado*. Las medidas correctoras serán las consecuentes de la restauración vegetal de la explotación y su entorno, así como el establecimiento de pantallas visuales vegetales. Con las medidas propuestas el impacto sobre el paisaje será *Compatible*.

Impacto sobre el medio socioeconómico y sociocultural.

Factores.

- Calidad de vida: disminución de ésta por el efecto causado por el tránsito de vehículos pesados, polvo, alteración del paisaje, ruidos de maquinaria, etc.
- Variación demográfica: no se verá afectada.
- Efectos nivel de empleo: positivo.
- Patrimonio histórico-artístico: no hay constancia de patrimonio catalogado dentro de la superficie a explotar.

- Uso del territorio: en la actualidad existe aprovechamiento agrícola, forestal, ganadero y cinegético. Una vez restaurado el terreno, este pasará a uso forestal.
- Infraestructuras: el impacto generado sobre este factor será positivo ya que se obtendrán materiales de primer orden a la hora de acometer las distintas infraestructuras asociadas a la cantera.
- Aumento de la densidad de tráfico: Se incrementará el tráfico debido al tránsito de camiones principalmente.
- Valores recreativos: no existen instalaciones recreativas dentro de la zona de explotación pero si en sus cercanías.
- Economía: mejora de la economía como consecuencia directa de la creación de empleo.
- Beneficios: Disposición de recurso en las inmediaciones a la obra.
- Consumo: Principalmente en el municipio de Priego de Córdoba.

El impacto será reversible en corto espacio de tiempo para la renta y población, mientras que para infraestructuras generadas será a medio plazo y en todo caso positivo. Así mismo la extensión del impacto será extenso para infraestructuras y puntual o parcial para el resto.

Tabla Resumen Identificación y valoración de impactos.

	Signo	Reversibilidad	Persistencia	Extensión	Intensidad	VALORACIÓN (SIN MED. CORRECT.)	MEDIDAS CORRECTORAS	VALORACIÓN (CON MED. CORRECT.)
MEDIO ABIÓTICO								
Calidad del Aire	-	Medio	Temp	Parc	Baja	Compatible	SI	Compatible
Acústica	-	Medio	Temp	Ext	Media	Moderado	SI	Compatible
Edafología	-	Medio	Temp	Parc	Baja	Compatible	SI	Compatible
Geomorfología	-	Largo	Temp	Ext	Medio	Severo	SI	Moderado
Hidrogeología	0	0	0	0	0	0	0	0
MEDIO BIÓTICO								
Vegetación	-	Medio	Temp	Ext	Medio	Moderado	SI	Compatible
Fauna	-	Medio	Temp	Ext	Medio	Moderado	SI	Compatible
MEDIO PERCEPTUAL								
Paisaje	-	Largo	Temp	Punt	Medio	Moderado	SI	Compatible
MEDIO SOCIOECONÓMICO								
Población. Afección al nº de habitantes, a la calidad de vida.	+	Corto	Temp	Punt	Baja	Compatible	NO	Compatible
Renta, empleo y modificación en sectores económicos.	+	Corto	Temp	Punt	Baja	Compatible	NO	Compatible
Usos del territorio.	+	Medio	Temp	Parc	Baja	Compatible	SI	Compatible
Infraestructuras.	+	Medio	Temp	Exten	Media	Moderado	NO	Moderado
Turismo.	0	0	0	0	0	0	NO	0

Leyenda				
Signo	Positivo	Negativo		
Reversibilidad	Corto Plazo	Medio Plazo	Largo Plazo	Irreversible
Extensión	Puntual	Extenso		
Valoración	Compatible	Moderado	Severo	Crítico
Intensidad	Baja	Media	Alta	
Persistencia	Temporal	Permanente		

Tabla Grafica 1.12. *Tabla resumen identificación y valoración de impactos.*

4.5 MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS				CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS																				VALORACIÓN							
				BENEFICIO	PERJUICIO	DIRECTO	SECUNDARIO	EFECTO ACUMULATIVO		TEMPORAL	PERMANENTE	PUNTUAL	LOCALIZADO	EXTENSO	PRÓXIMO	ALEJADO	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	RECUPERABLE	IRRECUPERABLE	MEDIDAS CORRECTIVAS	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			AFECTA A RECURSOS PROTEGIDOS		COMPATIBLES	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	
								SI	NO													BAJA	MODERADA	ALTA	BAJA	MODERADA					ALTA
(*) En negrita con Med. Correctoras																															
MEDIO FÍSICO	MEDIO INERTE	ATMOSFERA	AIRE		X	X			X	X			X		X		X		X		X		X		X	X					
			CLIMA																												
		AGUAS	SUPERFICIALES																												
			SUBTERRANEAS																												
		TIERRA Y SUELO	RELIEVE		X	X			X	X				X	X		X		X		X		X		X		X				
			SUELO		X	X		X		X			X		X		X		X		X		X		X	X					
			SUBSUELO																												
	PROCESOS GEOFÍSICOS																														
	MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN	VEGETACIÓN NATURAL		X	X			X	X			X	X		X		X		X		X		X	X						
			CULTIVOS																												
		FAUNA	FAUNA INVERTEBRADA																												
			ICTIOFAUNA																												
			HERPETOFAUNA		X		X		X	X			X	X		X		X		X		X		X	X						
			AVIFAUNA		X		X		X	X			X	X		X		X		X		X		X	X						
			MAMMALIFAUNA		X		X		X	X			X	X		X		X		X		X		X	X						
		RELACIONES ECOLÓGICAS	CADENAS TRÓFICAS																												
			BIOTOPO																												
	PAISAJE				X	X			X	X		X		X		X		X		X		X		X	X						
MEDIO SOCIOECONÓMICO	SOCIALES	PATRIMONIO CULTURAL																													
		VIVIENDAS																													
		PROXIMIDAD A LA VÍA																													
	APROVECHAMIENTOS	SALUD Y SEGURIDAD	X		X	X		X			X		X		X		X		X		X		X	X		X	X				
		USOS DEL SUELO	X		X		X		X			X		X		X		X		X		X		X	X						
		VALORES RECREATIVOS																													
	INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS	VALOR PRODUCTIVO																													
		INFRAESTRUCTURAS	X		X		X		X			X		X		X		X		X		X		X	X		X				
		SERVICIOS	X		X		X		X	X			X		X		X		X		X		X	X		X	X				
	ECONÓMICOS	EMPLEO	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	X		X	X				
ÁREAS DE MERCADO		X		X			X	X		X		X		X		X		X		X		X	X		X	X					

Tabla Grafica 1.13. Tabla Matriz caracterización de impactos.

1.2.5.11 MEDIDAS PROTECTORAS Y MEJORA DEL HÁBITAT.

Las medidas protectoras, correctoras y/o de mejora del hábitat que se plantean en el presente documento deberán llevarse a cabo por parte del titular de la explotación minera.

1.2.5.12.1 Medio abiótico

Calidad del aire.

- 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 periódica de acopios.
- Disminución de la altura de vertido.
- Cubrir con lonas el material a transportar.
- Favorecer el crecimiento de vegetación espontánea en acopios.

Acústica.

- 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.

Edafología.

- 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.

Geomorfología.

- Relleno del hueco con materiales considerados inertes.
- Perfilado de los taludes.
- Biselado de aristas.

- Aterrazamiento.
- 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.
- Revegetación.
- No sobrepasar valores críticos de pendiente.

Hidrogeología.

- 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.

Paisaje.

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.

El resto de medidas correctoras del paisaje que se proponen serán las consecuentes de la restauración de la vegetación en el área explotada y entorno circundante. Por otra parte se proponen desde el presente documento mejoras del medio natural como es la implantación de especies forestales de porte arbóreo a modo de pantallas visuales. Para ello se destina una partida específica en el presupuesto elaborado por el Facultativo de Minas.

1.2.5.12.2 Medio Biótico

Fauna y vegetación Actuaciones generales.

- 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.
- Medidas de prevención de incendios.

Fauna, actuaciones específicas.

Las principales medidas que se deben adoptar para prevenir los impactos sobre este delicado factor ambiental son:

- Adecuación de los hábitats que se generarán tras la actuación: Es imprescindible la restauración y mejora del hábitat (vegetación, suelo, etc.) para el establecimiento de los ecosistemas locales de una forma estable.
- Uso de malla cinegética o ganadera en el vallado perimetral de la parcela, con lo que se permite el tránsito de un gran número de especies de mamíferos y se evita el acceso de ganado.
- Evitar la realización de ruidos, vibraciones y desmonte durante la época de reproducción de la fauna (primavera y principios de verano).
- Evitar procesos que pudieran ocasionar alteraciones químicas del entorno.
- Visita a la zona de explotación por personal técnico cualificado al objeto de proceder al rescate de fauna que se pueda ver afectada la cual se gestionará adecuadamente bajo la supervisión de la Consejería de Medio Ambiente, procediendo a su translocación o a su liberación tras la restauración del hábitat.

Vegetación, actuaciones específicas.

- 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.
- Se dará a la superficie explotada un uso netamente forestal.
- 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.
- Si la Dirección Facultativa lo estima oportuno, crear zanjas y caballones con retroexcavadora, dentro de la zona de explotación, en la base de superficies con pendiente elevada al objeto de retener desprendimientos de material que se

pudiesen producir, evitando así la afección de zonas fuera de los límites de explotación u otros daños no deseados en el interior de la misma.

1.2.5.12 Medidas encaminadas a la mejora del hábitat.

Se proponen las siguientes medidas de mejora del hábitat:

- Revertir la totalidad de la superficie explotada a terreno forestal.
- Plantación de especies forestales fuera de la zona de la explotación, es decir, en la zona de protección, al objeto de incrementar la superficie forestal. En esta zona se podrían trasplantar los ejemplares que se estimasen oportunos de la zona de explotación, así como los ejemplares arbóreos para la constitución de la pantalla visual.