

4.- RENTABILIDAD

La rentabilidad bruta anual es igual al beneficio bruto obtenido durante el año, dividido por los gastos anuales de la explotación, multiplicado por 100.

$$\text{Rentabilidad} = (\text{beneficio bruto anual/gastos anuales}) \times 100$$

$$\text{Rentabilidad} = (3.436.692'81/2.078.102'19) \times 100$$

$$\text{Rentabilidad} = 165'40 \% \text{ de rentabilidad anual.}$$

Esta rentabilidad es antes de impuestos. Lo que demuestra que el estudio económico realizado da unos márgenes comerciales más que suficientes para hacer rentable la explotación planteada en el presente proyecto.

Valencia, Enero de 2.019

GRADO EN INGENIERIA DE LA
TECNOLOGIA MINERA.

Fdo.: Antonio Armiñana Ezquerro

Colegiado nº 1.037

ANEJO N° 5: ESTUDIO CLIMATICO

ESTUDIO CLIMATICO

1.- OBJETIVOS ESPECIFICOS PARA EL PRESENTE ESTUDIO

2.- ESTUDIO DEL BIOCLIMA

- 2.1- Situación bioclimática.**
- 2.2.- Datos meteorológicos.**
- 2.3.- Climodiagrama.**
- 2.4.- Clasificación climática de Rivas Martínez (1981/1987).**
- 2.5.- Clasificación climática del Alleu (1966).**
- 2.6- Clasificación climática de Gandullo (1998).**
- 2.7.- Inclusiones.**

3.- LOCALIZACION FITOCLIMATICA: FITOCLIMAS DE ALLEU

ESTUDIO CLIMATICO

1.- OBJETIVOS ESPECIFICOS PARA EL PRESENTE ESTUDIO

- Identificación de los diferentes mesoedafoclimas existentes en la zona de actuación, junto con la vegetación posible y compatible paisajísticamente para cada uno de ellos.
- Cálculo del paisaje idóneo y estable frente al medio, con el objeto del diseño óptimo de la restauración paisajística de una zona degradada por la actividad minera.
- Diagnosticar y cuantificar el grado de importancia de las diferentes “heridas” causadas al paisaje, para poder abordar su “tratamiento” a través de un Plan de Restauración Integral.

2.- ESTUDIO BIOCLIMA

2.1.- Situación bioclimática

Se determinará el macroclima o ámbito climático del monte, y será un primer intento de acercamiento al mesoclima e incluso al mesoedafoclima. Las variables que utilizaremos en las definiciones climáticas son las siguientes:

✓ Régimen térmico.

- a) Litoral (L)
- b) Sublitoral (sL)
- c) Semicontinental (sC)
- d) Continental (C)
- e) Media montaña (mM)
- f) Montaña (M):

✓ Régimen termopluvimétrico.

- a) Hiperxerófilo (XX): provoca periodos de sequía fisiológica en la vegetación > 5 meses. Por ejemplo, a este clima presenta adaptación *Periploca laevigata*.

b) Xerófilo (X): provoca periodos de sequía fisiológica en la vegetación 1-5 meses. Por ejemplo, a este clima presenta adaptación *Quercus coccifera*.

c) Mesoxerófilo (MX): provoca periodos de sequía fisiológica en la vegetación de 1 mes. Por ejemplo, a este clima presenta adaptación *Quercus ilex spp. rotundifolia*.

d) Mesófilo (M): sin periodo de sequía fisiológica o de forma muy atenuada, si se presenta. Por ejemplo, a este clima presenta adaptación *Quercus faginea*

e) Mesohidrófito (MH): Sin periodo de sequía fisiológica manifiesto y con largos periodos de abundante humedad en el suelo. Por ejemplo, a este clima presenta adaptación *Quercus pyrenaica*.

f) Hidrófilo (H): Sin periodo de sequía fisiológica y permanentemente con abundancia de agua en el suelo. Por ejemplo, a este clima presenta adaptación *Populus nigra*.

Se adoptan los conceptos definidos por Juan Ruíz de la Torre en su obra: *Manual de la flora para la restauración de áreas críticas y diversificación en masas forestales*. En dicho manual también se definen las diferentes especies, de acuerdo al régimen térmico y al termopluviométrico.

Para la determinación del ámbito climático y una primera aproximación al mesobioedafoclima nos basaremos en las clasificaciones climáticas, principalmente la de Gandullo (1998). Pero previamente necesitamos datos meteorológicos generales y los proporcionados por los climodiagramas.

2.2.- Datos meteorológicos

han elegido por su proximidad y orientación las estaciones siguientes:

- **Estación Térmica: Chelva “El Calvario”, nº 8_395 C**

- 1) Altura snm: 520 m
- 2) Número de años de la serie de temperaturas: 24 años (1982-2005)
- 3) Longitud: 00° 59' 45" W
- 4) Latitud: 39° 45' 13" N
- 5) Distancia a la zona de estudio: km

- **Estación Pluviométrica: Villar del Arzobispo, nº 8_406**

- 1) Altura snm: 518 m
- 2) Número de años de la serie de precipitaciones: 57 años (1949-2005)
- 3) Longitud: 00° 06' 04" W
- 4) Latitud: 40° 37' 11"
- 5) Distancia a la zona de estudio: km

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANO
TMA	25,5	27,7	31,7	31,7	35,5	43,3	43,3	40,5	39,5	32,1	29,3	24,0	43,3
TMMAX	13,7	15,3	18,2	20,0	23,7	29,3	33,6	32,1	27,9	22,5	16,9	14,0	33,6
T	9,8	11,6	13,6	16,3	20,3	24,2	26,6	22,9	19,3	14,5	10,8	9,5	16,6
Tma	-6,6	-4,9	-2,4	0,9	2,5	7,7	12,5	12,5	6,9	4,5	-3,6	-3,1	-6,6
Tmmin	4,5	5,0	6,8	8,3	11,5	15,9	19,1	18,7	15,9	12,2	8,2	5,6	4,5
P	28,4	31,3	30,0	42,9	54,5	40,0	15,0	31,0	49,0	66,5	46,5	47,6	482,5
P24h	12,7	15,3	12,9	18,8	22,3	21,6	10,0	17,6	24,9	31,2	21,5	21,1	
DPA	4,0	4,1	4,1	5,0	5,6	3,7	1,5	2,6	3,9	4,7	4,4	4,8	48,4
E.T.P.	20,7	27,3	44,3	65,1	105,6	143,8	159,7	123,7	81,4	46,1	24,1	18,9	860,7

TMA = Temperatura máxima absoluta

TMMAX = Temperatura media de las máximas

T = Temperatura media

Tma = Temperatura mínima absoluta

Tmmin = Temperatura media de las mínimas

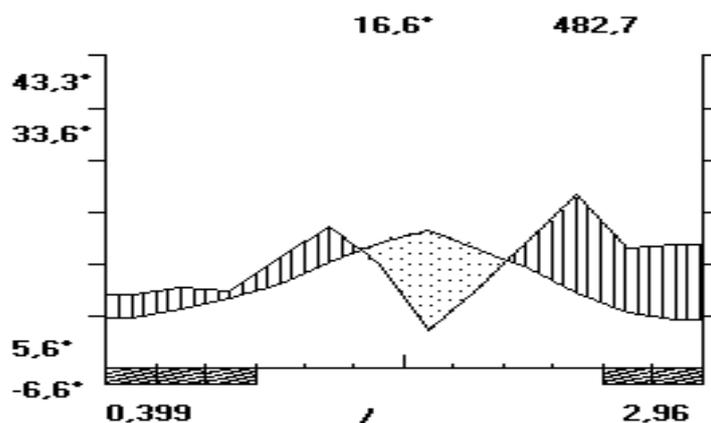
P = Precipitación

P24h = Precipitación máxima diaria

DPA = Días de precipitación apreciable

ETP = Evapotranspiración Potencial

2.3.- Climodiagrama



TMA = 43,3 ° C	Helada probable: 5 meses
TMMAX = 33,6 ° C	Helada segura: 0 meses
T = 16,6 ° C	Intensidad de sequía: 0,399
Tma = -6,6 ° C	Duración de la sequía: 2,96 meses
Tmmin = 5,6 ° C	
P = 482,7 mm	

EJEMPLOS DE PARÁMETROS DERIVADOS DEL CLIMODIAGRAMA PARA DIFERENTES AMBIENTES

Emplazamiento	Altitud	Clima	A	K	HS	HP
Alicante (A)	82 m	Árido. Litoral	7,75	11,32	0	4 (Dic-mar)
Sta. Magdalena de Pulpis (CS)	230 m	Subseco. Litoral	3,19	0,31	0	4 (Dic-mar)
Sax (A)	510 m	Semiárido. Semicontin.	3,92	1,12	0	6 (Nov-abr)
Bellús (V)	350 m	Subhúmedo. Litoral	3,14	0,23	0	6 (Nov-abr)
Sierra de Mariola (A)	1000 m	Subhúmedo. Semicontin.	2,08	0,08	1 (Ene)	6 (Nov-abr)
Catí (CS)	600 m	Subhúmedo, Semicontin.	1,82	0,054	0	8 (Oct-may)
Domeño (V)	600 m	Seco, sublitoral	2,97	0,382	0	5 (Nov-mar)

A = Duración de la sequía en meses

K = Intensidad de la sequía

HS = Meses de helada segura

HP = Meses de helada probable

2.4.- Clasificación climática de Rivas Martínez (1981/1987)

Índice de termicidad = $I_t = (T+m+M)*10$

T = T^a media anual

m = T^a media de las mínimas del mes más frío

M = T^a media de las máximas del mes más frío

HP = Meses de helada probable

HS = Meses de helada segura

PISO BIOCLIMATICO	Índice de termicidad	REFERENCIA
Crioromediterráneo superior	< -70	
Crioromediterráneo inferior	-70 a -30	
Oromediterráneo superior	-29 a 0	
Oromediterráneo inferior	1 a 60	Pto. Navacerrada
Supramediterráneo superior	61 a 110	La Granja
Supramediterráneo medio	111 a 160	Soria, Ávila
Supramediterráneo inferior	161 a 210	Albacete, Valladolid
Mesomediterráneo superior	211 a 260	Almansa
Mesomediterráneo medio	261 a 300	Sax, Alcoy,
Mesomediterráneo inferior	301 a 350	Novelda, Pinoso, Cocentaina
Termomediterráneo superior	351 a 410	Agost, Nijar
Termomediterráneo inferior	411 a 470	Alicante, Almería, Águilas, C. Gata
Inframediterráneo superior	471 a 510	
Inframediterráneo inferior	> 510	

Situación	T	m	M	It	HP	HS	Piso Bioclimático
Area de estudio. 600 m	16,6	4,5	13,7	348,0	5	0	Mesomediterráneo inferior

Ejemplos de pisos bioclimáticos de ámbito mediterráneo

Localidad	T	m	M	It	HP	HS	Piso Bioclimático
Alicante. 82 m	17,9	6,4	16,8	411,2	4	0	Termomediterráneo inferior
Sta. Magd. de Pulpis. 230 m	16,5	6,2	13,6	363,0	4	0	Termomediterráneo superior
Sax. 510 m	13,7	0,0	12,6	263,0	6	0	Mesomediterráneo medio
Bellús. 350 m	16,8	4,7	15,1	366,0	6	0	Termomediterráneo superior
Sª Maimó. 800 m	11,7	0,5	9,8	220,0	8	0	Mesomediterráneo superior
Sª Mariola. 1000 m	11,8	-0,1	9,6	213,0	6	1	Mesomediterráneo superior
Catí. 600 m	13,77	3,34	15,1	322,1	8	0	Mesomediterráneo medio

• TIPOS DE INVIERNO	Media de las mínimas del mes más frío	Referencia
Extremadamente frío	< -7°	
Muy frío	-7° a -4°	
Frío	-4° a -1°	Ávila, Soria, Rascafría
Fresco	-1° a 2°	Sax, Albacete, Valladolid
Templado	2° a 5°	Orihuela, Novelda, Pinoso, Alcoy
Cálido	5° a 9°	Alicante, Águilas, Almería
Muy cálido	9° a 14°	
Extremadamente cálido	> 14°	

Situación	Media de las mínimas del mes más frío	Tipo de Invierno
Área de estudio. 600 m	4,5 ° C	Templado

• REGIMEN DE HUMEDAD	REFERENCIA
Arido: < 200 mm	Cabo de Gata, Águilas
Semiárido: 200-350 mm	Almería, Torre Vieja, Murcia, Alicante, Sax
Seco: 350-600 mm	Almansa, Alcoy, Valladolid, Denia, Soria
Subhúmedo: 600-1000 mm	Gerona, La Granja, Montseny, Rascafría
Húmedo: 1000-1600 mm	Navacerrada, Santander, Vigo, S. Sebastián
Hiperhúmedo: > 1600 mm	Grazalema, Candanchú, Noya, Tuy

Situación	Precipitación media anual	Régimen de humedad
Área de estudio. 600 m	482,50 mm	Seco

Ejemplos de regímenes de humedad y tipo de invierno en la Comunidad Valencina

Localidad	Precipitación media anual	Régimen de humedad	Tipo de invierno
Alicante. 82 m	312,63 mm	Semiárido	Cálido
Sta. Magd. de Pulpis. 230 m	560,40 mm	Seco	Cálido
Sax. 510 m	320,40 mm	Semiárido	Fresco
Bellús. 350 m	700,70 mm	Subhúmedo	Templado
Sª del Maigmo. 800 m	359,00 mm	Seco	Fresco
Sª Mariola. 1000 m	553,60 mm	Seco	Fresco
Catí. 600 m	596,30 mm	Seco	Templado

2.5.- Clasificación climática del Alleu (1966)

A. Zonas con cota inferior a 1.500 m.

1. Intervalo de sequía > 1 mes

- 1.1. Tª media del mes más frío > 6 °C

a) Precipitación anual < 750 mm.

- Intervalo de sequia > 8'5 meses o $P < 350$ mm.....1
- Intervalo de sequia > 3 meses e intensidad de sequedad > 0'5..2
- Ninguna de las otras dos opciones.....4
- b) Precipitación > 750 mm.....6

- 1.2. Temperatura media del mes más frio < 6 °C

- precipitación < 300 mm.....3
- $300 < P < 650$ mm.....5
- $P > 650$ mm.....7

2.- Intervalo de sequia < 1 mes

- Temperatura media del mes más frio > 6 °C.....8
- Temperatura media del mes más frio < 6 °C.....9

B. Zona con cota superior a 1.500 m.....10

	Clima en orden decreciente de Aridez	Referencia
1	España subdesértica	Almería, Murcia, Alicante
2	España muy xerofítica de inviernos tibios	Valencia
3	España muy xerofítica de inviernos frescos	Zaragoza, Zamora
4	España xerofítica de inviernos tibios	Tarragona, Málaga, Huelva, Gerona
5	España xerofítica de inviernos frescos	Valladolid, Cuenca, Burgos, Albacete
6	España mesoxerofítica de inviernos tibios	La Coruña
7	España mesoxerofítica de inviernos frescos	Orense
8	España mesofítica de inviernos tibios	Oviedo, Santander, San Sebastián
9	España mesofítica de inviernos frescos	Vitoria, Pamplona
10	España de alta montaña	Pirineos, Cordillera Cantábrica

Estamos en el clima 4, de España xerófica de inviernos tibios

Ejemplos para la Comunidad Valenciana

Localidad	Clima
Alicante. 82 m	España subdesértica
Sta. Magd. de Pulpis. 230 m	España xerófica de inviernos tibios
Sax. 510 m	España subdesértica
Bellús. 350 m	España xerófica de inviernos tibios
S ^a Maigmó. 800 m	España xerófica de inviernos frescos
S ^a Mariola. 1000 m	España mesoxerófica de inviernos frescos
Catí. 600 m	España xerófica de inviernos frescos

2.6.- Clasificación climática de Gandullo (1998)

- Régimen térmico

	CLIMA	ETP	NMF	Referencia
1	Frío	< 570 mm	La mayoría	Pirineos
2	Templado-frío de inviernos fríos	570-760 mm	≥4 meses	Avila
3	Templado-frío de inviernos frescos	570-760 mm	1-3 meses	Valladolid
4	Templado-frío de inviernos tibios	570-760 mm	No hay	Santander
5	Templado-cálido de inviernos frescos	760-950 mm	1 o más	Zaragoza
6	Templado-cálido de inviernos tibios	760-950 mm	No hay	Alicante
7	Cálido	> 950 mm	No hay	Canarias

- Régimen bioedafoclimático

BIOCLIMA	RAF1	SUBTIPO	GAMA DE VEGETACIÓN ADAPTADA	RAF2	Referencia
Axérico (H, MH)	<5	Axérico estricto	(H, MH)	RAF2<5	Guipúzcoa
		Axérico a subxérico	(H, MH) a (MH, M)	5≤RAF2<15	
Subxérico (MH, M)	≥5	Subxérico estricto	(MH, M)	5≤RAF2<15	Gerona
		Subxérico a oligoxérico	(MH, M) a (M, MX)	15≤RAF2<25	
		Subxérico a mesoxérico	(MH, M) a MX	25≤RAF2<35	
Oligoxérico (M, MX)	≥15	Oligoxérico estricto	(M, MX)	15≤RAF2<25	León
		Oligoxérico a mesoxérico	(M, MX) a MX	25≤RAF2<35	
	<25	Oligoxérico a euxérico	(M, MX) a (MX, X)	35≤RAF2<45	
		Oligoxérico a perxérico	(M, MX) a X	45≤RAF2<55	

Mesoxérico (MX)	≥25	Mesoxérico estricto	MX	25≤RAF2<35	Barcelona
		Mesoxérico a euxérico	MX a (MX, X)	35≤RAF2<45	
	<35	Mesoxérico a perxérico	MX a X	45≤RAF2<55	
		Mesoxérico a semiárido	MX a (X, XX)	55≤RAF2<65	
Euxérico (MX, X)	≥35	Euxérico estricto	(MX, X)	35≤RAF2<45	Tarragona
		Euxérico a perxérico	(MX, X) a X	45≤RAF2<55	
	<45	Euxérico a semiárido	(MX, X) a (X, XX)	55≤RAF2<65	
Perxérico (X)	≥45	Perxérico estricto	X	45≤RAF2<55	Valencia
		Perxérico a semiárido	X a (X, XX)	55≤RAF2<65	
	<55	Perxérico a árido	X a XX	RAF2≥ 65	
Semiárido (X, XX)	≥55	Semiárido estricto	(X, XX)	55≤RAF2<65	Alicante
	<65	Semiárido a árido	(X, XX) a XX	RAF2≥65	
Árido (XX)	≥65	Árido estricto	XX	-	Almería

Cálculo de RAF1 y RAF2

- RAF1 para CR = 250 mm
- RAF1 = 100*SF1/ETP
- SF = Sequía Fisiológica obtenida de las Fichas Hídricas para la CR establecida
- CR = Capacidad de retención
- RAF2 para CR = 50 mm
- RAF2 = 100*SF2/ETP

1.- En esta clasificación se tienen en cuenta el clima y el suelo, siendo una clasificación bioedafoclimática, íntimamente relacionada con la vegetación. Se basa en la duración de la sequía fisiológica que produce el clima y el suelo de una zona; es decir, el número de meses en los que el agua del suelo es tan baja que la planta no puede tomar agua de él, como factor determinante en la presencia de una vegetación u otra. De acuerdo al clima las especies más estables guardan la siguiente relación:

- Bioclima árido: sólo especies hiperxerófilas (XX)
- Bioclima semiárido: especies hiperxerófilas y xerófilas (XX,X)
- Bioclima perxérico: especies xerófilas (X)
- Bioclima euxérico: especies mesoxerófilas y xerófilas (MX,X)
- Bioclima mesoxérico: especies mesoxerófilas (MX)
- Bioclima oligoxérico: especies mesófilas y mesoxerófilas (M, MX)
- Bioclima subxérico: especies mesohidrófilas y mesófilas (MH,M)
- Bioclima axérico: especies hidrófilas y mesohidrófilas (H,MH)

2.- Cuando el suelo, en principio, afecta relativamente poco al incremento de la sequía fisiológica en una zona, el clima se califica de estricto. Esto se puede entender como que el peso del bioclima es tan grande que por mucho que evolucione el suelo, no se pueden mejorar las condiciones hídricas de una zona. En principio sólo existe un mesoedafoclima principal. Esto no se cumple en suelos profundamente degradados, suelos con pendientes excesivas y abundantes pérdidas de agua, y en suelos situados en depresiones con aportes extras de agua de escorrentía. Así, por ejemplo, en un bioclima perxérico estricto, sólo tienen como mesoedafoclima relevante al perxérico, pero en las vaguadas abancaladas seguramente aparece un mesoedafoclima de los del tipo euxérico, mientras que en las laderas de solana de fuerte pendiente con suelos degradados aparece uno de los del tipo semiárido.

3.- En el caso de que el suelo influya significativamente en la sequía fisiológica de una zona, es cuando aparecen con facilidad diferentes mesoedafoclimas, de acuerdo al grado de evolución o degradación del suelo. Así, en un ecosistema en el que el papel del suelo sea esencial, como por ejemplo, el mesoedafoclima euxérico a semiárido, los diferentes grados de evolución o degradación del suelo nos dan 3 tipos diferentes de mesoedafoclimas: euxérico, perxérico y semiárido, con su vegetación adaptada correspondiente.

4.- El mesoedafoclima puede variar en espacios relativamente pequeños. Así ocurre en las zonas donde la precipitación se ve fuertemente modificada o la ETP se reduce por la fisiografía, como en las vaguadas, por ser receptoras de agua de escorrentía, y estar resguardadas; también en los abancalamientos de umbría. En estas zonas hay más suelo y la ETP se reduce, y con ello la sequía fisiológica, mejorando el mesoedafoclima. Por el contrario, en las laderas expuestas y de fuerte pendiente, se ven afectadas por importantes pérdidas de agua por escorrentía y evaporación. En estos lugares pueden aparecer otros mesoedafoclimas difíciles para la existencia de vegetación.

Situación	Régimen térmico	Régimen bioedafoclimático
Zona de estudio. 600 m	Templado-cálido de inviernos tibios	Euxérico a perxérico

RAF1 zona de estudio = 43,83

RAF2 Zona de estudio = 47,85

Localidad	Régimen térmico	Régimen bioedafoclimático
Alicante. 82 m	Templado-cálido de inviernos tibios	Árido estricto
Sta. Magd. de Pulpis. 230 m	Templado-cálido de inviernos tibios	Mesoxérico a euxérico
Sax. 510 m	Templado-frío de inviernos tibios	Semiárido estricto
Bellús. 350 m	Templado-cálido de inviernos tibios	Mesoxérico a semiárido
Sª del Maigmó. 800 m	Templado-frío de inviernos frescos	Perxérico estricto
Sª Mariola. 1000 m	Templado-frío de inviernos frescos	Oligoxérico a mesoxérico
Catí. 600 m	Templado-frío de inviernos tibios	Oligoxérico a mesoxérico

RAF1 zona de estudio = 43,83

RAF2 zona de estudio = 47,85

3.1.- Conclusiones

a) Régimen térmico

Respecto al régimen térmico, estamos en un medio de transición entre un régimen térmico sublitoral y uno semicontinental, como se confirma por la presencia de un piso bioclimático mesomediterráneo inferior. Hay, por lo tanto, una cierta influencia marina. No se van a dar fuertes heladas y el invierno será templado o tibio. Se trata, por lo tanto, de un clima templado-cálido de inviernos tibios.

b) Régimen termopluiométrico

Nos encontramos dentro de la España xerofítica o seca de inviernos tibios, fuera de los medios semiáridos y también subhúmedos. La sequía estival es fuerte pero no extrema.

Un clima, según la clasificación bioedafoclimática de Gandullo, euxérico a perxérico. Es decir, se comporta como un ambiente seco en suelos y exposiciones de calidad, donde pueden darse incluso especies mesoxerófilas como la encina. Por otro lado, en condiciones normales y malas del suelo y de exposición, el ambiente es muy seco, y la vegetación dominante será xerófila, con especies como el pino carrasco o la coscoja, y el hiperxerófilo esparto.

3.- LOCALIZACION FITOCLIMATICA FITOCLIMAS DE ALLEU

PARAMETROS FITOCLIMATICOS																
FACTORES:	K	A	P	PE	RS	TMF	T	TMC	TMFP	F	OSC	TMCC	C	HP		
VALORES:	0.399	2.96	482.7	18.0	0	9.8	16.6	26.6	9.6	-6.6	11.3	23.6	43.3	8		
PODER CARACTERIZADOR	0.17	0.20	0.17	0.08	0.07	0.14	0.14	0.14	0.11	0.09	0.07	0.10	0.08	0.07		
GERARQUIA DISCRIMINANTE PUNTUAL	2	1	3	9	12	4	5	6	7	10	13	8	11	14		
GERARQUIA DISCRIMINANTE GENERAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
TAXONOMIA FITOCLIMATICA INTEGRAL:																
ARIDOS				MEDITERRANEOS				NEMORALES				OROBOREALOIDES				
SUBME-DITERR.	SUB-ARIDO	GENUINOS			SUBNEMORALES			NEMOROMEDITERRANEOS			SUB-EST.	GENUINOS		SUBNEM.	GENUI.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
III(IV)	IV(III)	IV1	IV2	IV3	IV4	IV(VI)1	IV(VI)2	VI(IV)1	VI(IV)2	VI(IV)3	VI(IV)4	VI(VII)	VI(V)	VI	VIII(VI)	X(VIII)
*****	0.0A	0.0A	1.0	0.9	1.0	1.0	-8.0#	1.0	-1140.3#	-394.7#	*****	-9911.1#	*****	*****	*****	*****
*****	-3.2#	-0.2A	-0.1A	-0.1A	-0.1A	-0.1A	0.1	0.1	0.1	0.1	-203.3#	-76.2#	-31.6#	-76.2#	-31.6#	*****
*****	-1.2A	-3.2#	0.8	0.6	-0.2A	1.0	0.1	1.0	-4.3#	-4.6#	-8.7#	0.8	-4.8#	-15.8#	-12.2#	-7287.6#
*****	0.7	1.0	0.7	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-13.8#	-0.9A	0.0	-1.4A	-0.5A	-4216.6#
1.0	1.8	1.0	1.0	1.0	1.0	-6.7#	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	-38.1#	-2480.0#
*****	1.0	1.0	2.0	-0.1A	-0.1A	-27.3#	1.0	-4.8#	-3.8#	1.0	0.1	-8.4#	0.4	-21.6#	-84.8#	*****
*****	1.0	1.0	0.9	0.9	1.0	-2.0A	1.0	-0.4A	-1.6A	0.8	-3.0#	-3.4#	-5.3#	-56.8#	-19.6#	*****
0.6	0.1	-0.1A	1.0	1.0	1.0	0.4	0.4	-0.1A	-0.1A	-0.2A	-7.3#	-3.5#	-10.8#	-28.1#	-20.1#	*****
*****	1.0	1.0	1.0	0.6	1.0	-481.8#	1.0	-1.0A	-3.0#	1.0	0.9	-46.3#	0.9	-31.3#	-56.5#	*****
-60.8#	1.0	1.0	1.0	0.8	1.0	-3.9#	1.0	0.8	0.5	0.9	1.0	-2.2A	1.0	-16.3#	-1.9A	-1531.0#
-157.2#	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	-8621.0#
-216.5#	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.1	0.6	0.7	-0.2A	-4.2#	0.1	-7.6#	-29.4#	-6.2#	*****
-273.8#	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.6	1.0	0.6	-0.9A	0.4	0.3	-3.5#	-0.2A	*****
*****	1.0	1.0	0.8	1.0	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0
2	11	10	13	12	11	8	13	10	8	10	6	6	8	2	2	1
0	2	3	1	2	3	2	0	3	2	2	1	2	0	1	3	0
12	1	1	0	0	0	4	1	1	4	2	7	6	6	11	9	13
*****	0.36	0.42	0.77	0.75	0.75	-34.66	0.10	0.03	-91.99	-20.02	-9248.0	-717.59	*****	*****	*****	*****
*****	0.02#	0.10#	0.28A	0.54A	0.81A	-20.23#	-0.22#	-0.06#	-88.63#	-30.77#	*****	-715.40#	-7127.1#	*****	*****	*****

Adecuaciones	Tipos fitoclimáticos	Escalares
Genuinos		
Análogos	IV3	0,54
	IV4	0,51
	IV2	0,28

Estamos en una zona de transición entre le fitoclima Mediterráneo Genuino llicino (posibilidad de encinar) más seco (IV3), y el Mediterráneo llicino exclusivo más húmedo (IV4) y algo menos frío. Esto se debe al que el fitoclima es algo húmedo para estar en el primer tipo, y algo seco para pertenecer al segundo.

Se trata de un clima mesomediterráneo y seco.

El fitoclima IV3 es abierto, no existe una vegetación verdaderamente especializada para conformar su paisaje, repartiéndose el territorio el encinar, el pinar (carrasco)-coscojar y los lentiscales. Por el contrario, en el IV4 presenta una buena adaptación la encina.

En conclusión, el encinar como conformador del paisaje climáticamente es factible, son los limitantes antrópicos, edáficos y de exposición los que determinarán su presencia definitiva. Así, quedan desechados los suelos poco profundos y muy pedregosos, junto con los de texturas desequilibradas, como se pueden encontrar en buena parte de los montes de la zona; además de las exposiciones desfavorables, donde el mesoedafoclima se aridifica, ya que las condiciones climáticas son justas para que la especie se desarrolle. Posiblemente las zonas llanas de cultivo albergaron en otra época formaciones vegetales de encina. Su rareza se explica porque los hábitats marginales que deja la agricultura generalmente no son de suficiente calidad para su existencia.

Las series de la encina quedan relegadas a enclaves o bosquetes dentro de las mejores zonas del monte, por la presencia de suelos, dando paso a las series de las garrigas de coscoja o pinares de pino carrasco de los fitoclimas IV3 y IV4, caracterizadas además por la presencia de otras especies como *Quercus rotundifolia*, *Jasminus fruticans*, *Globularia alypum*, *Erica multiflora*, *Rhamnus lycioides*, *Genista scorpius*, *Lavandula latifolia*, *Stipa tenacissima* y *Brachypodium ramosum*.

Además, también es estable, pero en menor medida, la serie del lentisco, en los lugares al amparo de los vientos fríos o de la concentración de bolsas de aire, con *Pinus halepensis*, *Quercus coccifera*, *Chamaerops humilis*, *Ephedra fragilis*, *Olea europaea var. sylvestris*, *Erica multiflora*, *Rosmarinus officinalis*, *Anthyllis cytisoides*, *Cistus clusii*, *Brachypodium ramosum* y *Phomis lychnitis*.

PRINCIPALES FITOCLIMAS DE LA REGIÓN VALENCIANA

TIPO FITOCLIMÁTICO	VEGETAL NATURAL MAS ADAPTADA
III (IV). Sahariano Submediterráneo	Los matorrales hiperxerófilos y termófilos, de las series del arto, la cornicabra negra y el azufaifo tienen en este fitoclima su máxima adaptación. Imposibilidad de paisaje arbóreo.
IV (III). Mediterráneo Subsahariano	Los lentiscales presentan su máxima adaptación, en menor medida los matorrales anteriores, y una pequeña adaptación de los coscojares o pinares de pino carrasco.
IV1. Mediterráneo genuino infrailicino	Los coscojares o pinares de carrasco tienen aquí su máxima adaptación. Hay una pequeña adaptación de los lentiscales y acebuchares. Imposibilidad de encinares.
IV3. Mediterráneo genuino ilicino más seco	No hay una vegetación verdaderamente especializada. Pequeña adaptación de los encinares, coscojares o pinares de pino carrasco.
IV2. Mediterráneo genuino extrailicino o ilicino más cálido	En suelos arcillosos los acebuchares presentan una gran adaptación. Los encinares o alsinares (<i>Quercus ilex ilex</i>) están poco adaptados
IV4. Mediterráneo genuino ilicino exclusivo más húmedo	Los encinares encuentran en este fitoclima una buena adaptación.
IV (VI)1. Mediterráneo subnemocoral más seco y frío	No hay una vegetación verdaderamente especializada. Pequeña adaptación de los encinares, algo en los quejigares y coscojares o pinares de carrasco.
IV (VI)2. Mediterráneo subnemocoral más húmedo y templado	No hay una vegetación verdaderamente especializada. Pequeña adaptación de los alsinares, algo en el <i>Quercus humilis</i> y <i>Quercus robur</i> .
VI (IV)1. Nemoromediterráneo	Los quejigares tienen muy buena adaptación a este fitoclima. también tienen buena

PROYECTO DE EXPLOTACION PARA LA ADECUACION DE LA MINA MERCEDES Nº 1.367-BIS Y LA SITUACION ACTUAL

genuino más seco	adaptación los encinares, alsinares y melojares
VI (IV)2. Nemoromediterráneo genuino más húmedo	Muy buena adaptación de los melojares, y una cierta adaptación de los quejigares y hayedos
VI (IV)4. Nemoromediterráneo submediterráneo	Buena adaptación de los alsinares

Valencia, Enero de 2.019

GRADO EN INGENIERIA DE LA
TECNOLOGIA MINERA.

Fdo.: Antonio Armiñana Ezquerro

Colegiado nº 1.037

“PROYECTO DE EXPLOTACION PARA LA ADECUACION DE LA MINA MERCEDES 1.367-BIS A LA SITUACION ACTUAL.

SITUACION: T.M. VILLAR DEL ARZOBISPO

TITULAR: ARCIGRES S. L.

DOCUMENTO 4

PRESUPUESTO

PROYECTISTA: Antonio Armiñana Ezquerro
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LA TECNOLOGIA MINERA

Email: antonio.arminana@ono.com

PRESUPUESTO

1.- PRESUPUESTO GLOBAL PARA EL PRIMER AÑO DE LA EXPLOTACION.

Durante el primer año de explotación se extraerán un total de 650.000 m³, lo que supondrá un presupuesto para el primer año de:

Coste del combustible	480.700 €/año.
Coste de mantenimiento de maquinaria	240.350 €/año.
Coste mano de obra	304.042'50 €/año.
Voladuras	525.000 €/año.
Coste de Restauración	312.091'29 €/año.
Amortizaciones	0'00 €/año
Gastos generales	188.918'40 €/año.
TOTAL GASTOS ANUALES	2.051.102'19 €/año

Asciende el presupuesto global de ejecución material para la Explotación Minera nombrada "MERCEDES Nº 1.367-BIS para el primer año a la expresada cantidad de **Dos millones cincuenta y una mil ciento dos con diecinueve céntimos de euro.**

Valencia Enero 2019

Grado en Ingeniería de la Tecnología Minera.

Fdo: Antonio Armiñana Ezquerria.

“PROYECTO DE EXPLOTACION PARA LA ADECUACION DE LA MINA MERCEDES 1.367-BIS A LA SITUACION ACTUAL.

SITUACION: T.M. VILLAR DEL ARZOBISPO

TITULAR: ARCIGRES S. L.

**DOCUMENTO 5
NORMAS DE SEGURIDAD**

**PROYECTISTA: Antonio Armiñana Ezquerra
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LA TECNOLOGIA MINERA**

Email: antonio.arminana@ono.com

NORMAS DE SEGURIDAD

1.- SEGURIDAD DEL PERSONAL

- 1.1.- Ingreso y formación del personal.**
- 1.2.- Entrada y permanencia en la explotación.**
- 1.3.- Equipos de protección individual.**
- 1.4.- Reconocimiento de labores y actuaciones.**
- 1.5.- Vigilancia del personal en casos especiales.**

2.- LABORES DE EXTRACCION

- 2.1.- Trabajo de maquinaria móvil.**

3.- CARGA Y TRANSPORTE

- 3.1.- Maniobras de vehículos y equipo móvil.**
- 3.2.- Carga.**
- 3.3.- Vertido.**
- 3.4.- Regulación de tráfico y señalización.**
- 3.5.- Aparcamiento.**
- 3.6.- Transporte de personal.**

4.- MAQUINARIA

- 4.1.- Operadores o conductores.**

- 4.1.1.- Operadores de maquinas
 - 4.1.2.- Conductores de vehículos

- 4.2.- Uso de vehículos y maquinas.**
- 4.3.- Exigencias técnicas de maquinas y vehículos.**
- 4.4.- Reparaciones, revisiones y mantenimiento de maquinas y vehículos.**
- 4.5.- Remolques y transporte de vehículos.**

5.- VARIOS

- 5.1.- Circulación del personal**
- 5.2.- Trabajos en las proximidades de líneas eléctricas aéreas.**
- 5.3.- Trabajos por percusión.**
- 5.4.- Utilización de los equipos de carga como aparatos de elevación.**

6.- MEDIDAS PREVISTAS PARA LA ELIMINACION DEL POLVO

- 6.1.- Contaminación atmosférica: el polvo.**
- 6.2.- Medidas preventivas previstas para la eliminación del polvo.**
- 6.3.- definiciones.**
- 6.4.- Determinación del riesgo pulvígeno.**
- 6.5.- Toma de muestras.**
- 6.6.- Localización de los puntos de muestreo.**
- 6.7.- Aparatos utilizados.**
- 6.8.- Duración de los análisis y periodicidad de la toma de muestras.**
- 6.9.- Minimización del impacto: Reducir y prevenir el polvo.**

NORMAS DE SEGURIDAD

ANEXO.- Según Orden de 16-04-90, por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas Complementarias del Capítulo VII del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (BOE nº 103 del 30-04-90).

1.- SEGURIDAD DEL PERSONAL

1.1.- Ingreso y formación del personal

Solo podrán ser admitidas, como nuevos ingresos a los trabajos en la explotación minera a cielo abierto, las personas que sometidas a un examen médico apropiado, no padezcan enfermedad o defecto físico o psíquico que pueda suponer peligrosidad en los trabajos a desarrollar.

Toda persona que se incorpore como trabajador a la explotación minera a cielo abierto debe ser instruida previamente sobre las normas generales de seguridad y las específicas de su puesto de trabajo.

1.2.- Entrada y permanencia en la explotación

en los trabajos a cielo abierto queda prohibida la entrada y permanencia de toda persona ajena a los mismos que disponga de la autorización expresa del Director Facultativo o persona por él delegada. La explotación deberá estar debidamente señalizada.

No se permitirá la estancia y permanencia en la explotación a aquellas personas que, aun perteneciendo a la empresa, presentan síntomas de embriaguez, inconsciencia temporal, o cuya actuación sea tal que comprometa la seguridad e higiene de los trabajadores, la suya propia o la integridad de equipos o instalaciones.

1.3.- Equipos de protección Individual

No se permitirá a nadie a la explotación minera ni la permanencia en ella, a menos que lleve puesto un casco protector.

Las personas que tengan que trabajar cerca de maquinas con órganos en movimiento no llevaran pelo largo suelto, ropa holgada, pañuelos para el cuello, cadenas, pulseras o artículos similares que puedan dar lugar a enganches, golpes o movimientos involuntarios. Cuando los operarios tengan que trabajar colgados o trepar por el frente de la explotación, se les proporcionara las

cuerdas y cinturones de seguridad necesarios, asegurándose de que todos ellos los utilicen.

Cuando se realicen trabajos en los que no puedan evitarse que las ropas corrientes sean empapadas de un modo duradero, se proveerá a los trabajadores de ropas impermeables y botas adecuadas.

Ante un riesgo reconocido, se implantará el uso obligatorio de equipos de protección individual. Cuando esta suceda, el personal está obligado a utilizarlos y cuidarlos, y en su caso deberá ser instruido sobre su empleo. Una disposición interna de seguridad regulará el uso de estos equipos.

1.4.- Reconocimiento de labores y actuaciones

Antes de iniciar los trabajos después de una parada prolongada, el Director Facultativo o una persona competente por él designada reconocerá las zonas que pueden suponer peligro en aquellos sitios donde los trabajadores han de pasar o realizar su trabajo, cerciorándose de las condiciones de seguridad.

En los sitios donde exista riesgo de desprendimientos o caídas de piedras, los bancos deben ser sometidos a un reconocimiento al menos diario.

No se permitirá la permanencia de personal en la proximidad de un talud o banco donde exista peligro de deslizamiento o desprendimiento.

Con la frecuencia que la Dirección Facultativa lo determine, una persona competente reconocerá la cabeza y pie del frente de la explotación en que se están desarrollando los trabajos, para detectar las grietas que puedan indicar peligro de movimiento de tierras. Estas zonas agrietadas deberán ser debidamente señalizadas o cercadas.

Se tomarán medidas para mantener alejado al personal de las áreas peligrosas que no estén en explotación. Se podrán señalar de peligro o vallar separación.

Todo trabajador que haya advertido un peligro en cualquier parte de las labores que no pueda ser fácil y rápidamente subsanado por el mismo, deberá ponerlo en conocimiento del responsable de los trabajos quien tomara las medidas que considere pertinentes para subsanarlo y, de considerarlo convenientemente ordenará la retirada del personal afectado.

1.5.- Vigilancia del personal en casos especiales.

El encargado de trabajo o labor deberá ocuparse preferentemente de aquellos obreros que por su corta experiencia o por la peligrosidad de su trabajo están más expuestos al riesgo.

2.- LABORES DE EXTRACCION

2.1.- Trabajo de maquinaria móvil.

Cuando una retroexcavadora trabaje en la parte superior de un banco deberá evitarse el riesgo de vuelco o caída. Para ello se situara en un área horizontal de terreno firme, nivelándola si fuera preciso y se colocará en posición normal al talud.

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

Las retroexcavadoras trabajaran siempre que sea posible en posición perpendicular al frente, colocándose de modo que puedan ser protegidas por el cazo o cuchara de un posible desprendimiento.

Cuando un bulldozer o una pala cargadora trabaje en una plataforma, acceso o pista, cerca del borde de un talud, deberá acercarse a éste en marcha adelante y manteniéndose perpendicular al borde, para evitar que un posible hundimiento del talud provocado por el peso de la maquinaria implique el vuelco de esta.

3.- CARGA Y TRANSPORTE

3.1.- Maniobras de vehículos y equipo móvil

Antes de iniciar cualquier maniobra de un vehículo o equipo móvil, el conductor u operador deberá seguir estrictamente el sistema establecido de avisos y señales.

En todo momento la utilización y maniobra de los vehículos y maquinas debe hacerse en condiciones tales que esté asegurada su estabilidad.

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

Si existe un peligro inminente, deberá advertirse al personal, que trabaje en el entorno con señales establecidas previamente y en caso necesario, detener el vehículo o maquinaria. Se prohíbe la presencia de personal, en la zona de acción de la maquinaria móvil. Las maquinas tendrán inscripciones claramente visibles prohibiendo dicha aproximación.

3.2.- Carga

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

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

Si la cabina no tiene protección contra la caída de materiales u objetos, el conductor deberá abandonar el vehículo y la zona de carga antes de que se proceda a ésta.

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

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

3.3.- Vertido

El Director Facultativo establecerá una disposición interna de seguridad para el vertido, con indicaciones de acceso, lugar y forma, que será de obligado cumplimiento.

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

Se prohíben los vertidos de estériles y los acopios de materiales útiles, en las proximidades de frentes de explotación, pistas y accesos. En nuestro caso que es una explotación de transferencia, deberán mantenerse una berma de seguridad entre los acopios de estériles y el frente de explotación. La anchura de esta berma será en función de la altura y talud del acopio con un mínimo de tres metros.

3.4.- Regulación de tráfico y señalización

El Director Facultativo establecerá una disposición interna de seguridad para la regulación del tráfico y la señalización correspondiente, que será de obligado cumplimiento no solo para los vehículos de la empresa explotadora, sino también para las demás empresas externas que circulen por la explotación.

La disposición interna de seguridad indicara las velocidades permitidas para cada tipo de vehículo, las condiciones de establecimiento y aparcamiento, normas de prioridad de los diversos vehículos normas para el trabajo nocturno en su caso, sistemas de avisos y señales vigentes así como toda la información complementaria que sea necesaria.

La disposición interna de seguridad se establecerá no solo para los viales permanentes o semipermanentes, sino también para los tajos de explotación.

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

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

Las señales que se establezcan deberán ser fáciles de ver e interpretar y deberán conservarse y mantenerse durante todo el tiempo que persistan las condiciones que determinaron la necesidad o conveniencia de su colocación.

Cuando dos o más empresas utilicen viales comunes, se establecerá el Reglamento de regulación de tráfico y la señalización de común acuerdo. de no alcanzarse éste, la Autoridad Minera competente lo establecerá y determinará las obligaciones que de ello se deriven.

3.5.- Aparcamiento

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

Si el terreno está en pendiente se asegurara con los medios precisos que el vehículo o maquina no pueda deslizarse, a ser posible situándolo apoyado sobre un borde o talud que sirva de tope, impidiendo su desplazamiento. los

vehículos de ruedas se dejarán, en caso necesario, convenientemente calzados.

Los vehículos y máquinas fuera de servicio deberán aparcarse de manera que no entorpezcan a la circulación, situándolos en una zona designada expresamente y cumpliendo las disposiciones internas de seguridad.

Cuando un vehículo o máquina quede inmovilizado por avería en un lugar de circulación, debe quedar señalizado según establezca la disposición interna de seguridad de regulación de tráfico.

3.6.- Transporte de personal

Los vehículos que se utilicen para el transporte de personal o desplazamiento del personal deberán cumplir las condiciones técnicas exigidas por el Código de Circulación para este tipo de vehículos.

Además, deberán ser de colores vivos, fácilmente identificables y, en caso necesario, estar dotados de avisadores acústicos y/u ópticos para hacer notar su presencia.

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

Si de forma eventual se utilizan para desplazamiento de personal en la explotación vehículos no destinados especialmente a este efecto, el transporte deberá efectuarse de acuerdo con normas de seguridad previamente establecidas por el Director Facultativo, respetando lo exigible por el Código de la Circulación.

4.- MAQUINARIA

4.1.- Operadores o conductores

4.1.1.- Operadores de máquinas.- El manejo de maquinaria minera móvil solo podrá ser realizado por operadores mayores de 18 años, que hayan recibido la instrucción necesaria con un periodo de prácticas conozcan las prestaciones, mantenimiento normal y limitaciones de la máquina y sean debidamente autorizados por la Autoridad minera competente.

Estas autorizaciones no tendrán carácter general, sino por cada tipo de máquina y deberán ser renovadas cada cinco años, y no excluyen la necesidad de conducción que pueda ser exigible en su caso.

4.1.2.- Conductores de vehículos.- Los conductores de vehículos de transporte de personal deberán ser titulares de un permiso de conducir acorde con el tipo de vehículo, expedido por la Autoridad de Trafico.

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

4.2.- Uso de vehículos y maquinas

La utilización de la maquinaria móvil y los vehículos de transporte se realizara siempre conforme a las disposiciones reglamentarias y a las indicaciones proporcionadas por el fabricante.

El material se conservara en correcto estado de funcionamiento se utilizara de acuerdo con los usos para los que está previsto.

El conductor de un vehículo u operador de una maquina deberá examinarlo y comprobarlo al comienzo de cada turno antes de ponerlo en uso. Si observara algún defecto, debe notificarlo de inmediato a quien corresponda, según las normas establecidas y comunicarlo a la persona que le suceda en su puesto, en caso de relevo. Si se trata de un defecto que constituya una circunstancia de inseguridad, el conductor no debe iniciar el trabajo y detendrá la maquina o vehículo si esta circunstancia se presenta durante el mismo.

Cada tipo de vehículo y máquina dispondrá de un manual de utilización del fabricante que proporcione, de manera clara y comprensible, todas las indicaciones necesarias para poder utilizarlo con seguridad.

Este manual deberá poder consultarse en un lugar de trabajo y estará redactado en castellano.

4.3.- Exigencias técnicas de maquinas y vehículos

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

4.4.- Reparaciones, revisiones y mantenimiento de máquinas y vehículos.

Una Disposición Interna de Seguridad (DIS) definirá el programa y las reglas para efectuar las reparaciones, mantenimientos y revisiones de los vehículos y

máquinas de la explotación, que se realizaran siempre de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Todos los vehículos y maquinas de la explotación serán revisados de acuerdo al alcance de la periodicidad que fije las Disposiciones Internas de Seguridad además, y según las condiciones de utilización y explotación se efectuarán los controles complementarios que sean necesarios.

Asimismo, la Disposición Interna de Seguridad recogerá la creación y mantenimiento de un registro para cada vehículo y maquina, en el que se anotaran las intervenciones realizadas para efectuar reparaciones, mantenimientos y revisiones, que están a disposición de la Autoridad minera competente.

Si en una intervención participase más de un operario, uno de ellos se responsabilizara del cumplimiento de lo reglamentado.

Cuando se realice una intervención de reparación o mantenimiento de un vehículo o maquina, estos deberán estar inmovilizados en un lugar seguro, siguiendo las normas de aparcamiento.

En el curso de una reparación deberán ser enclavados o sujetados todos los componentes y elementos cuyo desplazamiento intempestivo puede presentar un peligro.

Especialmente cuando haya que trabajar sobre un volquete o una pala con la caja o cuchara levantadas, se inmovilizaran estos mediante un dispositivo de fijación permanente.

Los neumáticos de la maquinaria pesada deben hincharse con el operario de pie, utilizando una manguera de extensión y manteniéndose lejos de la rueda y nunca frente a esta.

Igualmente, para cambiar dichos neumáticos deben utilizarse herramientas y procedimientos preceptuados, empleándose siempre un sistema protector.

Si hay sobrepresiones por calentamientos a sobrecargas o exceso de velocidad, no deberán ser corregidas deshinchando los neumáticos, sino que se esperara a que se enfríen y se disminuirá la carga y/o velocidad. El inflado de los neumáticos deberá hacerse siempre con comprobadores y limitadores de presión.

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

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

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

Se prohíbe fumar o utilizar dispositivos de llama abierta, en un área comprendida dentro de 15 metros de la zona de repostado o de almacenamiento de combustible. En las instalaciones de repostado o almacenamiento de combustibles, se colocaran carteles visibles que indiquen esta prohibición.

Las sustancias inflamables están en contenedores con inscripciones que advierten del contenido y de su peligrosidad y almacenamiento en lugares adecuados. Solo se usaran disolventes recomendados nunca disolventes inflamables. Las soldaduras y cortes con soplete deben realizarse con las debidas precauciones y siguiendo una norma expresa de seguridad cuando se realicen en partes peligrosas, tales como dispositivos de combustible y sistemas hidráulicos.

Para que las reparaciones, mantenimientos y revisiones pueden realizarse en un taller propio de la explotación, este debe disponer de los medios suficientes, especialmente los relacionados con la seguridad, tener un responsable y estar autorizado por la Autoridad minera competente, que deberá determinar el tipo de operaciones para las que está capacitado el taller. Para la reparación de equipos certificados u homologados se seguirá lo dispuesto en la ITC 02.2.01.

4.5.- Remolques y transporte de equipos

El remolque de vehículos y maquinas se efectuara con la ayuda de barras o cables de sujeción a los dispositivos de remolque, suficientemente dimensionados. Se prohíbe su utilización para desplazarse.

Los vehículos y maquinas no podrán ser remolcados con cables, a menos que sus frenos y órganos de dirección pueden ser utilizados.

En los caos en que el enganche no sea totalmente fiable, se utilizaran cadenas de seguridad.

Cuando el fabricante fije la velocidad máxima a que puede ser remolcado un vehículo o maquina, no sobrepasada aquella. Como regla general, la velocidad de remolque por pistas y accesos no será superior a 7 km/h.

Se prohíbe al personal situarse en la proximidad del cable o barra de remolque, o utilizar este para desplazarse.

Cuando se utilice una rampa de carga o descarga, para subir una maquina a una góndola de transporte, debe preocuparse que la operación se realice en una zona nivelada. Las rampas deberán ser resistentes bien posicionadas y fijadas, con una superficie que facilite la tracción y dificulte los deslizamientos incontrolados. Con este mismo fin, las ruedas y orugas deben limpiarse de barro, nieve etc.

El vehículo de transporte debe estar bloqueado para evitar que se desplace durante la operación de carga.

La carga deberá fijarse de modo que se evite su desplazamiento durante el transporte.

5.- VARIOS.

5.1.- Circulación del personal.

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

En las operaciones normales en las zonas de trabajo, el personal se mantendrá en cualquier caso a una distancia superior a cinco metros de los volquetes cargados. El acceso del conductor o personal de mantenimiento deberá hacerse por la parte delantera, cuidando de lo posible caída de piedras desde la caja.

Para abandonar o acceder a una maquina, se utilizaran siempre los estribos. Se prohíbe el acceso o descenso de maquinas en marcha.

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

La circulación del personal entre las diversas zonas de trabajo se efectuara por accesos seguros y fácilmente practicables.

La presencia de personal a pie y tajos deberá ser limitada al mínimo imprescindible.

En las pistas, los peatones se mantendrán sobre el lado opuesto al de la circulación de vehículos, procurando hacerse visibles al conductor del vehículo que viene hacia ellos.

En las pistas y accesos provistos de arcén para la circulación del personal, este circulará obligatoriamente, por el.

Los equipos que realicen trabajos en las pistas deberán señalar suficientemente su presencia.

Todo personal que realice trabajos nocturnos en las proximidades de zonas de tránsito de maquinaria o vehículos deberá estar provisto de prendas reflectantes adecuadas.

5.2.- Trabajos en las proximidades de líneas eléctricas aéreas.

No se permitirá el cruce de maquinaria o vehículos por debajo de líneas eléctricas aéreas salvo por los puntos especialmente preparados para ello en los que se deberán cumplir las prescripciones impuestas por el Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión en cuanto a tipos de apoyos, amarres y distancias sobre el terreno (artículos 32 y 33 de dicho Reglamento).

Asimismo, 25 metros antes del cruce se colocaran carteles o señales bien visibles, avisando dicho cruce y recordando la prohibición de circular con la caja levantada en el caso de volquetes o con cualquier tipo de herramientas o útil desplegado.

Las pistas o pasos habituales de vehículos que discurran paralelamente a líneas aéreas, mantendrán una distancia respecto a éstas de 15 metros, medida en planta horizontal entre el eje de la línea y el borde de la calzada y perpendicular a éste. Dentro del área delimitada por una distancia de 10 metros a cada lado del eje de la línea, medidos la sobre planta horizontal, se prohíbe la presencia de maquinaria y la realización de trabajos con la línea de tensión.

Para la realización de trabajos ocasionales en dicha zona deberá desconectarse y descargar a tierra la línea; se tomarán todas las precauciones para evitar un error de coordinación entre dichas maniobras y la realización de los trabajos.

Si la desconexión no es posible y de forma excepcional, se elaborara una Disposición Interna de Seguridad para los posibles trabajos a realizar en esta zona, siempre que la distancia mínima entre la maquinaria desplegada y la línea aérea sea:

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

Y los trabajos se realicen bajo la supervisión continua de un responsable.

5.3.- Trabajos por percusión

Cuando se efectúen trabajos por percusión para rotura de rocas, este debe realizarse de forma que no exista riesgo de lesiones por proyecciones.

5.4.- Utilización de los equipos de carga como aparatos de elevación.

Para poder utilizar los equipos de carga como aparatos de elevación se elaborara una Disposición Interna de Seguridad que defina la metodología a aplicar.

6.- MEDIDAS PREVISTAS PARA LA ELIMINACION DEL POLVO

6.1.- Contaminación atmosférica: el polvo

Se considera emisión al vertido de partículas al aire desde una fuente fija o móvil, la clasificación de estas partículas varía en función de su granulometría, así se consideran partículas sedimentables a aquellas que su diámetro es superior a $10\mu\text{m}$, en suspensión a aquellas de menos de $10\mu\text{m}$ o humos a las partículas de un diámetro inferior a $1\mu\text{m}$.

Los efectos de la contaminación atmosférica dependen de la naturaleza de los contaminantes del grado de concentración y del tiempo de exposición, la incidencia de la contaminación así mismo varía en función de las especies afectadas ya que se ha de tener en cuenta el ecosistema circundante a la apertura del nuevo frente de explotación.

En este caso la composición de las partículas emitidas a la atmósfera durante el proceso de extracción son poco tóxicas, por lo que las medidas que tendremos que introducir serán las destinadas a minimizar en el máximo grado posible el periodo de residencia de las partículas en la atmósfera y su concentración.

La difusión del material en la atmósfera dependerá de la dispersión de las partículas, esta dispersión está controlada por un conjunto de agentes atmosféricos como son las turbulencias, variaciones instantáneas de la velocidad y la dirección del aire, la temperatura, la inversión térmica, las precipitaciones en forma de lluvia o de nieve así como factores orográficos que a su vez condicionan estos últimos y los mediatizan.

Para poder establecer de una manera lo más fiable posible la dispersión de los contaminantes se tendría que realizar modelos de difusión atmosférica pero las

entradas que condicionan el sistema hacen que el modelo sea muy complicado de definir, y en cualquier caso sean modelos empíricos basados en la experiencia los que determinan la modelización.

6.2.- Medidas preventivas previstas para la eliminación del polvo

La ORDEN ITC/2585/2007, de 30 de agosto, por el que se aprueba la Instrucción Técnica complementaria 2.0.02 "Protección de los trabajadores contra el polvo, en relación con la silicosis, en las industrias extractivas" del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

La citada ITC tiene como objeto, establecer los criterios y métodos para definir la peligrosidad y el control del polvo en los lugares de trabajo, así como la vigilancia de la salud de los trabajadores, encaminados a la prevención de la silicosis, teniendo en cuenta que las condiciones de exposición al polvo no deben suponer un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.

La actividad que nos ocupa deberá presentar una memoria anual que detallara aquellos métodos y sistemas utilizados en la medición, prevención y corrección de los valores de inmisión atmosférica que se hayan determinado durante los trabajos de medición, así como la relación de aquellos trabajadores de las explotaciones que hayan sido diagnosticados de neumoconiosis (con sus diferentes grados) durante el último año.

En el caso de que los niveles medidos sean superiores a los establecidos en la legislación vigente, se habrán de establecer una serie de medidas preventivas y correctoras que minimicen el riesgo sanitario que dichos índices pulvígenos pueden ofrecer a la salud humana.

Además, y teniendo en cuenta la prioridad existente en el establecimiento de medidas preventivas frente a las correctoras, es necesario establecer en las actividades extractivas una serie de medidas preventivas, bien de tipo tradicional (riegos, pavimentado de caminos, etc.) o bien mediante la instalación de maquinaria adecuada (mascarillas, captadores, etc.) que garanticen sobradamente que no se podrán sobrepasar ciertos niveles de inmisión. Dichas medidas necesariamente, y en respuesta a una creciente demanda de conservación natural, se habrán de ir incorporando de forma gradual en el diseño y funcionamiento de las explotaciones, hasta que la adopción de las mismas sea considerada como parte integrante de la gestión cotidiana de una explotación minera, al igual que puedan ser considerados los gastos ocasionados por la reparación de maquinarias, repuestos, gastos administrativos.

6.3.- Definiciones

- ✓ Sustancias solubles: Se entiende por sustancias solubles, en el ámbito de la presente Instrucción Técnica Complementaria, aquellas sustancias de solubilidad superior a 300 g/l, a una temperatura de 20 °C.
- ✓ Polvo: Suspensión de materia sólida, particulada y dispersa en la atmosfera, producida por procesos mecánicos o/y por el movimiento del aire.
- ✓ Fracción respirable de polvo: Facción másica de las partículas inhaladas que penetran en las vías respiratorias no ciliadas.
- ✓ Trabajos con riesgo de silicosis: Son aquellos que aparecen listados en el Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro, así como cualquier otro trabajo donde se detecte la presencia de sílice libre cristalina.
- ✓ Jornada de trabajo: Periodo de tiempo que, diariamente, corresponde a la jornada laboral completa.
- ✓ Sílice libre: Dióxido de silicio cristalizado en forma de cuarzo, cristobalita o tridimita.
- ✓ Valor para la exposición diaria (DE): Valor de la concentración media de un agente químico, que se tomara en la zona de respiración del trabajador y que servirá como referencia para determinar el riesgo, por exposición al polvo, a que está expuesto el trabajador, para una jornada laboral diaria de ocho horas. En jornadas de otra duración este resultado se ponderará a ocho horas.
- ✓ Valor limite ambiental de exposición diaria (VLA-ED): Valor limite de referencia para la exposición diaria.
- ✓ Zona de respiración: El espacio alrededor de la cara del trabajador del que éste toma el aire que respira de acuerdo con la norma UNE-EN 1540.

6.4.- Determinación del riesgo pulvígeno

Para la determinación del riesgo por exposición al polvo, los parámetros a tener en cuenta serán:

- a) La concentración de la sílice libre contenida en la fracción respirable del polvo, medida en gr/m^3 .
- b) La concentración de la fracción respirable del polvo, medida en mg/m^3 .

Los aparatos utilizados para las mediciones constaran de un sistema de clasificación de partículas, según la definición de fracción respirable del polvo incluida en el apartado de definiciones (6.3.) y una bomba de aspiración que asegure el correcto funcionamiento del sistema clasificador.

Ambos elementos deberán ser revisados antes y después de tomar la muestra, garantizando su correcto funcionamiento. La bomba de aspiración deberá cumplir los requisitos establecidos en la norma UNE 1232 y la acreditación de la conformidad se realizara siguiendo los procedimientos establecidos en la ITC 12.0.01.

6.5.- Toma de muestras

Con anterioridad a la toma de muestras en la explotación se ha de establecer un programa que se realice en base a:

- Características propias de la actividad y del material con el que se trata.
- Ubicación de los puntos de muestreo idóneos, que deben ser representativos de la exposición a la que se someten los trabajadores, tanto en situaciones estáticas como móviles.
- Determinación del tipo de aparato más adecuado para la realización de las mediciones, teniendo siempre en cuenta que estos habrán de poseer la certificación y homologación adecuada para ser reconocidos como validos por los organismos que sobre el presente tema desarrollen su labor.
- Determinación del periodo de duración de la toma de muestras, que por regla general deben comprender toda una jornada de trabajo, con el fin de reflejar cuales son los valores con que se encuentran un trabajador durante esa jornada laboral.

Tanto el personal como los aparatos utilizados en la toma de muestras para la determinación de todos aquellos parámetros que sean necesarios, se realizara mediante contratación de dichos servicios con empresas especializadas en el

control medioambiental, debiendo poseer dichas empresas a suficiente experiencia y capacidad técnica y legal como para realizar la medición, análisis y certificación de resultados, según la metodología establecida en la legislación que existe actualmente sobre protección del ambiente atmosférico y lucha contra el polvo.

6.6.- Localización de los puntos de muestreo

Hay que establecer a priori en la explotación, cual son los puntos más adecuados para realizar la toma de muestras de modo que los elegidos, sean suficientemente representativos de las condiciones a las que se exponen los trabajadores a lo largo de sus jornadas de trabajo.

Por una parte se han de considerar aquellos puntos de la explotación, donde, y debido a la naturaleza de la actividad, se pueden encontrar mayores concentraciones de partículas.

Por otra parte, hemos de seleccionar también aquellos puntos de la explotación, que a pesar de encontrarse alejados de los frentes, puedan soportar ciertos niveles de inmisión de determinadas partículas, como pueden ser los caminos donde existe tránsito de camiones y maquinaria, ubicación de los puntos de acopio de materiales, lindes de explotación, etc.

6.7.- Aparatos utilizados

Debido a que diferentes puntos de muestreo pueden presentar características distintas en lo relativo a la actividad desarrollada y a los niveles de inmisión presentes, los aparatos más adecuados para determinación pueden igualmente poseer características diferenciadas, siempre y cuando el objetivo a cumplir por cada uno de ellos sea el mismo, o sea, la determinación del riesgo pulvígeno en la explotación.

Por tanto, se utilizaran diferentes apartados si se trata de mediciones en situaciones estáticas (frentes de explotaciones e instalaciones móviles) o en situaciones móviles:

- Aparato muestreador- captador de bajo volumen, de tipo personal, para a determinación de los niveles de inmisión en situaciones estáticas.

- Aparato muestreador- captador de bajo volumen, de tipo personal, para la determinación de los niveles de inmisión en situaciones de movilidad.
- Aparato muestreador- captador de partículas sedimentables.

Durante la operación de muestreo las membranas llevarán un número de identificación diferente para cada empresa y serán pesadas inicialmente por el Instituto Nacional de Silicosis, que as enviará para realizar la toma de muestras de polvo. La membrana deberá colocarse en el aparato personal y se anotará su número en la ficha correspondiente, finalizada la toma de muestras se retirará la membrana y se limpiara el ciclón y el depósito de goma colocado en su parte inferior. El aparato personal se colocará a un operario cuya posición sea representativa del riesgo existente en un determinado puesto de trabajo. El cuerpo del aparato se situará en la cintura del operario en cuestión, la parte correspondiente al ciclón y portamembranas se colocará a la altura de las vías respiratorias superiores, se deberá prestar atención a la obstrucción del flexible que trae incorporado el aparato. Una vez colocado el aparato, este se pondrá en funcionamiento anotando previamente a la hora que se comienza y a la finalización de la misma.

6.8.- Duración de los análisis y periodicidad de la toma de muestras

En todo los caos y cada uno de los puntos de muestreo, la duración de la toma de muestra deberá comprender toda la jornada de trabajo, ponderándose posteriormente los valores para obtener un valor de referencia de 8 horas de exposición.

Estos se habrán de realizar siempre en los laboratorios del Instituto Nacional de Silicosis o en otros laboratorios homologados.

A la vista de los resultados de los análisis y siempre y cuando no exista variación en los materiales a explotar, la empresa puede solicitar a la autoridad minera de un valor de la Sílice libre.

En la orden que aprueba la ITC 2.0.02 del Reglamento General de Normas Básicas de seguridad Minera, se especifica en el punto 4.2.4, que se tomaran muestras, al menos una vez cada cuatro meses en los puestos de trabajo en los que exista riesgo de exposición al polvo. Esta periodicidad podrá ser modificada cuando los resultados de cada una de las tres últimas muestras

cuatrimestrales no hayan sobrepasado el 50 por ciento de los valores limites (VLA-ED):

- a) La concentración de la sílice libre contenida en la fracción respirable de polvo no será superior a $0,1 \text{ mg/m}^3$. Si se tratase de cristobalita o tridita este valor se reducirá a $0,05 \text{ mg/m}^3$.
- b) La concentración de la fracción respirable de polvo, no sobrepasará el valor de 3 mg/m^3 .

En estos casos el empresario podrá solicitar a la autoridad minera, oído el Instituto Nacional de Silicosis, podrá autorizar esta reducción durante un periodo de tres años. Se volverá a la condición inicial cuando una de las muestras anuales sobrepase el 50 por ciento del valor límite o cuando las condiciones del puesto de trabajo se modifiquen sustancialmente. Se podrá solicitar, a la autoridad minera, la prórroga de la realización de una muestra anual, al finalizar el período de tres años, cuando ninguna de las tres muestras anuales haya sobrepasado el 50 por ciento del valor límite.

6.9.- Minimización del impacto: Reducir y prevenir el polvo

A la hora de establecer sistemas de prevención contra el polvo con el fin de prevenir y reducir este, es conveniente establecer qué tipo de fuentes contaminantes potenciales pueden existir, de esta manera las fuentes emisoras de polvo pueden clasificarse en:

- Fuentes localizadas o puntuales. Estas se clasifican en:
 - a) Fuentes lineales (pistas de transporte con circulación de volquetes).
 - b) Fuentes móviles (tubo de escape de un tractor).
 - c) Fuentes fijas (grupo electrógeno estacionario).
- Fuentes fugitivas o no puntuales (superficies de la escombrera sin revegetar). Existen numerosos métodos para minimizar este impacto que produce el polvo, en este capítulo se enumeraran algunos que pueden resultar muy eficaces para la disminución de este problema.
 1. Riego periódico de las pistas y accesos a la mina.
 2. Pavimentación de los accesos permanentes a la explotación.
 3. Retirada de las pistas del material formado por acumulación de polvo.
 4. Redacción de la velocidad de circulación de los vehículos.

5. Revegetación de las aéreas cercanas a las pistas de transporte.
6. Limitación de los cruces de pistas.
7. Redacción de las áreas de excavación expuestas a la acción del polvo.
8. Rápida revegetación de los terrenos restaurados.
9. Empleo de pantallas vegetales o de otro tipo, frente al viento.
10. Disminución de la producción durante los vendavales.
11. Redacción de los tiempos entre las fases de explotación y restauración.
12. Mejora de los métodos de manipulación de los materiales.

Valencia, Enero de 2.019

GRADO EN INGENIERIA DE LA
TECNOLOGIA MINERA.

Fdo.: Antonio Armiñana Ezquerro
Colegiado nº 1.037

“PROYECTO DE EXPLOTACION PARA LA ADECUACION DE LA MINA MERCEDES 1.367-BIS A LA SITUACION ACTUAL.

SITUACION: T.M. VILLAR DEL ARZOBISPO

TITULAR: ARCIGRES S. L.

DOCUMENTO 6

REPORTAGE FOTOGRAFICO

PROYECTISTA: Antonio Armiñana Ezquerra
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LA TECNOLOGIA MINERA

Email: antonio.arminana@ono.com

REPORTAJE FOTOGRAFICO









PROYECTO DE EXPLOTACION PARA LA ADECUACION DE LA MINA MERCEDES Nº 1.367-bis A LA SITUACION ACTUAL







