

## **Informe Favorable del Servicio Forestal**

---

## INFORME SOBRE EL PLAN DE RESTAURACIÓN INTEGRAL DE LA CONCESIÓN MINERA "ESPERANZA" Nº 1.320 (VERSION MAYO 2013) EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ANDILLA (VALENCIA)

En materia de: ORDENACIÓN Y GESTIÓN FORESTAL

N/Ref.: 008/13-MINAS

S/Ref.: MIVARI/2007/57/46

### ANTECEDENTES

Con fecha de registro de entrada de 1 de agosto de 2013, el Servicio Territorial de Energía de Valencia de la Conselleria de Economía, Industria y comercio, efectúa consulta al Servicio de Ordenación y Gestión Forestal, con el fin de solicitar la evaluación del Plan de Restauración Integral (PRI) del derecho minero de la **sección C)** denominada "**Esperanza**" nº **1320** (versión Mayo de 2013), sita en el término municipal de **Andilla** (Valencia) promovido por la mercantil **SAEVI S.L.**

Se procede a informar sobre el citado documento en materia forestal de conformidad con el Decreto 82/2005 de 22 de Abril, del Consell de la Generalitat, de Ordenación Ambiental de Explotaciones Mineras en Espacios Forestales de la Comunidad Valenciana, y según el artículo 9 del Decreto 82/2005.

Previamente se ha informado desfavorablemente por parte del Servicio de Gestión y Ordenación Forestal a este Plan de Restauración Integral en 4 ocasiones, siendo los expedientes y sus fechas de informe las que se citan a continuación:

- Expte: 015/07\_MINAS, informado el 24 de julio de 2007.
- Expte: 014/08\_MINAS, informado el 26 de agosto de 2008.
- Expte: 001/09\_MINAS, informado el 17 de julio de 2009.
- Expte: 033/10\_MINAS, informado el 21 de noviembre de 2011.

Por otro lado, y consultada la base de datos de los Servicios Territoriales de la Provincia de Valencia, se constata que existen expedientes forestales de ocupación en el Monte de Utilidad Pública nº V106 denominado "Los Altos", de los cuales únicamente queda vigente el expediente nº 1517, relativo a una superficie de 26.500 m<sup>2</sup>, vigente hasta marzo de 2017.

El propio PRI ya comenta que la superficie total del derecho minero está completamente en el M.U.P nº 106 denominado "Los Altos" que según proyecto asciende a 15 ha, de las cuales 13,34 ha quedan afectadas por las labores y serán restauradas.

Hasta la fecha el promotor SAEVI SL ha constituido una fianza de 41.060,53 € en la Consellería competente en materia minera.

La promotora del Plan de Restauración Integral es **SAEVI S.L.**, con domicilio social en c/ Mayor nº 1. 46170. Higuera (Valencia), y cuyo CIF es B-46.072.666.



*-Explotación actual sobre Ortofoto-*

La propiedad de los terrenos afectados por la actividad será revisada por la Consellería competente en materia minera, incluidos los que afectan al Monte de Utilidad Pública nº V106 denominado "Los Altos" que pertenecen al Ayuntamiento de Andilla.

Hay que reseñar que la concesión minera "Esperanza" limita excepto por el norte, con la concesión minera "Ampliación a La Piedra", por lo que los Planes de Restauración Integral de ambas promotoras deberán mantener una unidad geomorfológica común en la restauración.

Conviene destacar que según proyecto, los terrenos afectados por la explotación minera según las Normas Subsidiarias (NNSS) de Andilla están clasificados como Suelo No Urbanizable de Protección Forestal-Paisajística. También se indica que (según la sentencia nº 1757 de la sala de lo contencioso-administrativo) el Tribunal Superior de Justicia de la Comunidad Valenciana falló declarando que las NNSS son contrarias a derecho.



## 1. MARCO LEGAL

- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 3/1993, de 9 de diciembre, Forestal de la Comunitat Valenciana, modificada por la Ley 16/2010, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, de Gestión Administrativa y Financiera, y de Organización de la Generalitat.
- Decreto 98/1995, de 16 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley Forestal de la Comunitat Valenciana.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y Biodiversidad.
- Inventario Forestal de la Comunitat Valenciana (aprobado por acuerdo del Consell de 15/6/07 y publicado en el DOCV nº 5536).
- Decreto 82/2005 de 22 de Abril, del Consell de la Generalitat, de Ordenación Ambiental de Explotaciones Mineras en Espacios Forestales de la Comunidad Valenciana.
- Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.
- Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras.

## 2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE RESTAURACIÓN INTEGRAL

El ámbito del PRI de la Concesión Minera de la Sección C) "Esperanza" nº 1.320 afecta según proyecto a terrenos pertenecientes a las parcelas nº 201 y 307 del polígono 26 del catastro de rústica del municipio de Andilla.

La hoja cartográfica del ICV a escala 1/10.000 corresponde al nº 667 (1-2) y la hoja 667 (28-26) "Villar del Arzobispo" del Mapa Topográfico a escala 1:50.000 del Servicio Geográfico del Ejército.

El derecho minero "Esperanza" nº 1.320 de la Sección C). queda determinado en las siguientes coordenadas U.T.M. (ED50 -Huso 30);

PUNTO DE REFERENCIA	Coordenadas UTM	
	X	Y
<b>Pp</b>	684.137,026	4.407.132,422
<b>V1</b>	684.237,554	4.406.540,903

V2	684.336,141	4.406.557,658
V3	684.285.877	4.406.853,417
V4	684.581.636	4.406.903,681
V5	684531.372	4.407.199,441

La superficie del Derecho Minero es de **15 ha**.

Las coordenadas UTM (ED50 –Huso30) del límite de la explotación-restauración vienen reflejadas en el siguiente listado;

Pto	X	Y	Pto	X	Y
0	684571	4406966	1	684573	4406956
2	684574	4406946	3	684576	4406936
4	684574	4406928	5	684565	4406924
6	684557	4406918	7	684548	4406913
8	684540	4406908	9	684531	4406903
10	684522	4406898	11	684513	4406893
12	684504	4406889	13	684495	4406886
14	684485	4406884	15	684475	4406881
16	684466	4406879	17	684456	4406876
18	684446	4406874	19	684436	4406872
20	684427	4406871	21	684417	4406869
22	684407	4406867	23	684397	4406866
24	684387	4406864	25	684377	4406862
26	684367	4406861	27	684358	4406859
28	684348	4406857	29	684338	4406856
30	684328	4406854	31	684318	4406852
32	684308	4406851	33	684298	4406849
34	684293	4406844	35	684294	4406835
36	684296	4406825	37	684298	4406815

38	684299	4406805	39	684301	4406795
40	684303	4406785	41	684304	4406775
42	684306	4406766	43	684308	4406756
44	684309	4406746	45	684311	4406736
46	684313	4406726	47	684314	4406716
48	684316	4406706	49	684318	4406697
50	684319	4406687	51	684321	4406677
52	684323	4406667	53	684324	4406657
54	684326	4406647	55	684328	4406637
56	684329	4406628	57	684331	4406618
58	684333	4406608	59	684334	4406598
60	684336	4406588	61	684338	4406578
62	684339	4406568	63	684341	4406559
64	684331	4406557	65	684321	4406555
66	684312	4406554	67	684302	4406552
68	684292	4406550	69	684282	4406549
70	684272	4406547	71	684262	4406545
72	684252	4406543	73	684243	4406542
74	684237	4406546	75	684235	4406556
76	684233	4406565	77	684232	4406575
78	684230	4406585	79	684228	4406595
80	684227	4406605	81	684225	4406615
82	684223	4406624	83	684221	4406634
84	684220	4406644	85	684218	4406654
86	684216	4406664	87	684215	4406674
88	684213	4406684	89	684211	4406693
90	684210	4406703	91	684208	4406713
92	684206	4406723	93	684205	4406733
94	684203	4406743	95	684201	4406753



96	684200	4406763	97	684198	4406772
98	684196	4406782	99	684195	4406792
100	684193	4406802	101	684191	4406812
102	684190	4406822	103	684188	4406832
104	684186	4406841	105	684185	4406851
106	684183	4406861	107	684181	4406871
108	684180	4406881	109	684178	4406891
110	684176	4406901	111	684175	4406910
112	684173	4406920	113	684171	4406930
114	684170	4406940	115	684168	4406950
116	684167	4406960	117	684170	4406969
118	684172	4406979	119	684172	4406989
120	684174	4406999	121	684177	4407008
122	684178	4407018	123	684174	4407027
124	684169	4407035	125	684168	4407045
126	684172	4407054	127	684179	4407061
128	684189	4407065	129	684196	4407071
130	684198	4407081	131	684196	4407091
132	684195	4407101	133	684201	4407109
134	684208	4407115	135	684215	4407122
136	684222	4407129	137	684230	4407136
138	684237	4407143	139	684245	4407149
140	684254	4407154	141	684262	4407159
142	684271	4407163	143	684281	4407164
144	684289	4407168	145	684296	4407176
146	684304	4407181	147	684313	4407184
148	684323	4407184	149	684333	4407184
150	684343	4407184	151	684352	4407180
152	684361	4407175	153	684369	4407170

154	684379	4407166	155	684388	4407163
156	684397	4407159	157	684406	4407155
158	684415	4407159	159	684423	4407165
160	684429	4407173	161	684435	4407179
162	684441	4407172	163	684443	4407162
164	684445	4407152	165	684449	4407143
166	684452	4407134	167	684456	4407124
168	684461	4407115	169	684466	4407107
170	684473	4407099	171	684478	4407091
172	684482	4407082	173	684484	4407072
174	684486	4407062	175	684488	4407053
176	684491	4407043	177	684498	4407036
178	684506	4407030	179	684515	4407033
180	684524	4407037	181	684533	4407041
182	684543	4407045	183	684552	4407049
184	684557	4407046	185	684559	4407036
186	684561	4407026	187	684562	4407017
188	684564	4407007	189	684566	4406997
190	684568	4406987	191	684569	4406977
192	684571	4406967			

La superficie total afectada por la explotación-restauración es según proyecto de **133.375 m<sup>2</sup>**. Midiendo sobre ortofoto se observa que actualmente se han afectado **13,63 ha**.

Se accede al emplazamiento de la explotación por la carretera local de Villar del Arzobispo a Higuieruelas CV-345; en el p.K. 18 se toma un camino que se desvía hacia el Este, el cual nos conduce a la mina que nos ocupa.

### 3. ESPACIOS FORESTALES AFECTADOS: MONTES, SUELO FORESTAL Y VÍAS PECUARIAS

Según proyecto (PRI) afecta a un total de 13,33 ha, toda la superficie afecta al Monte de Utilidad Pública nº V106 denominado "Los Altos", que pertenece al Ayuntamiento de Andilla.





#### 4. PLANIFICACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN - RESTAURACIÓN

##### 4.1.- Descripción de la explotación

a.- El objeto del aprovechamiento minero es la explotación de arcillas, caolín y arenas silíceas del Weald. En la parte más elevada afloran las dolomías, calcarenitas y margas, actuando de montera del material a beneficiar y constituyendo los materiales no comercializables, los cuales serán empleados en terraplenes de taludes de restauración.

b.- La demarcación minera es de 15 ha, pero no todas se emplearán en la explotación, sino algo más de 13 ha. Todas afectarán al MUP V106. La secuencia de explotación será a cielo abierto mediante arranque mecánico, con bancos de 5 metros taludes de 35º y bermas intermedias de 3 metros, por tanto disponemos de un ángulo del talud general de 25º. El arranque y carga se realizará con pala retroexcavadora sobre orugas, que será cargado y transportado sobre dúmper hasta su acopio. Posteriormente en acopio una pala cargadora de ruedas cargará camiones volquetes que lo transportarán hasta el punto de destino.

c.- La secuencia de explotación comenzará por la zona norte, con el material no comercializable, que servirá para los terraplenes de la restauración. Una vez finalizada la cara norte, se seguirá con la explotación desde el sur, en sentido ascendente. La explotación-restauración se realizará mediante 6 fases, cuyas descripciones se realizarán en el apartado de restauración.

d.- Los criterios de diseño serán:

Cota máxima de explotación: 885

Cota mínima de explotación: 795

Bancos: 18, 5 metros de altura y berma de 3 metros

Ángulos: Talud individual: 35º y talud general: 27º

No hay escombreras, ni huecos.

e.- La maquinaria empleada será;

- Pala retroexcavadora de orugas (LIEBHERR) de 2,5 m<sup>3</sup> de cuchara y 200 CV de potencia.
- Pala cargadora de neumáticos (CATERPILLAR) de 4 m<sup>3</sup> de cuchara y 105 CV de potencia para la carga de camiones.
- Dúmper (VOLVO) de 10 m<sup>3</sup> de capacidad y de 180 CV de potencia, para el transporte interno.
- Tractor (tipo agrícola) para el riego y nivelar las pistas a emplear.

f.- No se generarán escombreras ni huecos, lo que si existirán serán acopios temporales sin afectar a las labores mineras, y en zonas llanas con alturas máximas de 2 metros y taludes de 35º.

g.- Los movimientos de tierras generados serán:

- Volumen bruto explotable: 787 074 m<sup>3</sup>.
- Volumen neto explotable: 463 700 m<sup>3</sup>.
- Volumen neto de material estéril: 323 374 m<sup>3</sup>.
- El ritmo de extracción será entre 46 370 m<sup>3</sup>/año de volumen bruto, por tanto la vida de la explotación será de 10 años.

h.- El personal adscrito a la explotación lo constituyen 6 operarios de un turno de 8 horas durante 220 días de trabajo anual.

i.- Se procederá al cerramiento de los caminos de acceso rodado, permitiendo el paso únicamente al personal autorizado. Además se emplearán vestuarios y servicios higiénicos para los operarios, ambos prefabricados.

#### **4.2.- Descripción de la restauración**

4.2.1.- *Geomorfología de la restauración es igual que la de explotación, con bancos de 5 metros de altura, taludes de 35º de pendiente y bermas intermedias de 3 metros de anchura, lo que resulta en un talud general de 25º con respecto a la horizontal, según el nuevo Plan de Explotación presentado el 8 de junio de 2013 en el que se modifican los parámetros de los taludes de explotación.*

4.2.2.- *Descripción de las fases la restauración.*

La explotación-restauración, según la memoria, se divide en 6 fases:



- *Fase explotación-restauración nº 1, donde se afectan a 18.531,9925 m<sup>2</sup> siendo la cota superior e inferior de 885 y 855 m, respectivamente.*
- *En la fase de explotación-restauración nº 2, se afectan 15.774,7586 m<sup>2</sup>, siendo la cota superior 855 m y la inferior 835 m.*
- *La fase explotación-restauración nº 3 afecta a 22.308,0565 m<sup>2</sup>, siendo la cota superior-cota inferior de 835-810 m.*
- *En la fase explotación-restauración nº 4, se afectan 18.897,5989 m<sup>2</sup>, desde la cota 810 m hasta la cota 795 m.*
- *En la fase de explotación-restauración nº 5, se afectarán 26.329,406 m<sup>2</sup> siendo la cota superior-inferior 810-795 m.*
- *Fase explotación-restauración nº 6 se afectarán 31.533,9054 m<sup>2</sup> siendo la cota superior-cota inferior 810-795 m.*

La superficie de afección asciende a un total de 13,3376 hectáreas, siendo la cota máxima de explotación es de 885 m y la mínima de 795 m. El número total de bancos es 18 y no se proyectan escombreras.

El Plan de Restauración Integral deberá finalizar un año más tarde que la explotación solicitada, más dos años de plazo de garantía, fijándose por lo tanto un plazo máximo de 13 años(11+2 años de garantía).

#### *4.2.3.- Planificación de la restauración: Restauración Hidrológica Forestal y Revegetación.*

Relativo a la formación del suelo/tierra vegetal:

La explotación carece de suelo o tierra vegetal debido a que durante las antiguas labores realizadas no se conservó. Se proyecta la formación de un único horizonte superficial mediante el aporte de suelos creados a partir de estériles y enmendados mediante estiércol hasta aumentar en un 1% el contenido en materia orgánica, con el fin de mejorar la capacidad de retención del suelo y aumentar la cantidad de nutrientes disponibles en el suelo.

Taludes: Una vez conformado morfológicamente el talud, se realiza un aporte de suelo vegetal hasta completar 30 cm de espesor de horizonte superficial.

Bermas y llanos: se extenderá una capa de suelo vegetal hasta completar un espesor de 30 cm de horizonte superficial.

Se precisarán un total de 40.013 m<sup>3</sup> de tierra que se crearán a partir de la enmienda de los estériles, según se resume en la siguiente tabla:



	TALUD	BERMA	LLANO	TOTAL
<b>SUPERFICIE</b>	66.203	37.283	29.890	133.376
<b>ESPEJOR</b>	0,3	0,3	0,3	0,3
<b>VOLUMEN</b>	19.861	11.185	8.967	40.013

Las operaciones de preparación del suelo consisten en:

- En las bermas se realizará un subsolado lineal, una vez aportado el suelo y sin voltear horizontes.
- En los taludes no se realizará una preparación del terreno como tal. Los taludes se conforman con bermas de 3 m de ancho y contrapendiente del 2% y por otro lado se realizan banquetas de infiltración para la plantación.

Longitud	Base (m)	Altura (m)	Ancho Superior (m)	Talud superior (aguas Arriba)			Talud inferior (aguas abajo)		
				1:Z	Angulo (grados)	Long.	1:Z	Angulo (grados)	Long
Zanjas de infiltración									
10	0	0,50	1,000	1,0	45,000	1,131	1	45,000	1,131

- En los taludes de la zona noreste de la mina (se indican en el plano de restauración), de pendiente 45º, se tiene prevista la instalación de una malla de geoceldas de polietileno.
- En los llanos y la plataforma se realizará un subsolado pleno.

Previa la plantación, se realizará un ahoyado de forma manual, de las siguientes dimensiones de 0,40 x 0,40 x 0,40 metros.

Respecto a la restauración hidrológica, las medidas que se proponen son las siguientes:

1. Cunetas perimetrales (sección parabólica) con unas dimensiones de: 0,5 m de profundidad y 1 m de anchura, y una pendiente longitudinal máxima del canal de 45º. Se realizarán mediante el empleo de retroexcavadora de 101/130 CV.
2. Sistema de drenaje interno:
  - Cunetas a pie de talud (sección triangular) con unas dimensiones de 0,25 m de profundidad y una pendiente longitudinal máxima del canal del 1%.
  - Bajantes de talud (sección trapezoidal) con unas dimensiones de 0,5 m de profundidad, 1 m de ancho y pendiente longitudinal máxima del canal de 45º.
3. Obras de control de sedimentos:
  - Disipadores de energía cuyas dimensiones son: 3 m de ancho, 1,5 metros de altura y 3 m de longitud.

- Dos balsas de decantación excavadas en tierra de 1,5 m de altura, y taludes 1H/1V, con las dimensiones de fondo Balsa Norte son 40 m x15 m y fondo Balsa Sur 10 m x10 m, respectivamente, de forma que se devuelva el agua al sistema de drenaje natural de la zona.
4. Protección y revestimiento de los dispositivos internos:
- Revestimientos en bajantes taludes y cuneta perimetral. Se proyecta una 1<sup>a</sup> capa de 10 cm de arena gruesa, una 2<sup>a</sup> capa de 15 cm grava gruesa y una 3<sup>a</sup> capa de 50 cm de material pétreo.
  - Revestimiento en cunetas pie talud se realizará mediante hidrosiembra (gramíneas).
5. Se instalan barreras de sedimentos de ramaje. La altura de las barreras debe de ser, como mínimo de 100 cm y la anchura 1 m.

En la revegetación se emplearán las especies que se adjuntan a continuación, siendo el método empleado la siembra, hidrosiembra y la plantación.

La hidrosiembra se realizará una vez realizado el aporte de suelo en los taludes de 35<sup>º</sup> y la siembra a voleo en bermas y llanos. La densidad según especies:

ESPECIES	MEZCLA (%)	PUR.	CAP. GER.	Nº SEM./G	Dosis (Kg/Ha)
<i>Lolium perenne L.</i>	40	0,96	0,8	450	3,8
<i>Medicago sativa</i>	10	0,97	0,8	150	2,9
<i>Mellilotus officinalis</i>	30	0,95	0,8	525	2,4
<i>Trifolium pratense L.</i>	10	0,97	0,8	620	0,7
<i>Poa annua</i>	10	0,96	0,9	850	0,5

Se proyecta una plantación compuesta por *Pinus halepensis* como especie principal, aumentado o disminuyendo la densidad según especies.

*Especies y densidades de plantación en bermas:*

ESPECIES	%	(pies/Ha)
<i>Pinus halepensis</i>	100 Arbóreas	1250
<i>Rosmarinus officinalis</i>	20% arbustivas	500
<i>Anthyllis cytisoides</i>	20% arbustivas	500
<i>Coronilla juncea</i>	20% arbustivas	500
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	20% arbustivas	500
<i>Stipa tenacissima</i>	20% arbustivas	500

Plantación al tresbolillo sobre dos líneas centradas en la berma y con una separación entre líneas de 1,5 metros. La separación entre individuos arbolados es de 5 m y 1 m entre individuos arbustivos.

*Especies y densidades de plantación en llanos:*

ESPECIES	%	(pies/Ha)
<i>Pinus halepensis</i>	100 Arbóreas	1300
<i>Rosmarinus officinalis</i>	20% arbustivas	840
<i>Anthyllis cytisoides</i>	20% arbustivas	840
<i>Coronilla juncea</i>	20% arbustivas	840
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	20% arbustivas	840
<i>Stipa tenacissima</i>	20% arbustivas	840

Plantación lineal al tresbolillo, con una separación entre líneas de 2,5 metros. La separación entre unidades arboladas es de 5 m y 1 m entre unidades arbustivas.

*Especies y densidades de plantación en taludes 35º:*



ESPECIES	%	(pies/Ha)
<i>Pinus halepensis</i>	100 Arbóreas	500
<i>Rosmarinus officinalis</i>	20% arbustivas	320
<i>Anthyllis cytisoides</i>	20% arbustivas	320
<i>Coronilla juncea</i>	20% arbustivas	320
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	20% arbustivas	320
<i>Stipa tenacissima</i>	20% arbustivas	320

La plantación en taludes se realizará en las banquetas preparadas previamente, siendo la plantación mixta y constará de 2-3 unidades arbóreas por banqueta. El espacio entre unidades arboladas será cubierto por unidades de matorral cada 1 m.

*Especies y densidades de plantación en taludes >35º:*

ESPECIES	%	(pies/Ha)
<i>Pinus halepensis</i>	100 Arbóreas	2000
<i>Rosmarinus officinalis</i>	20% arbustivas	960
<i>Anthyllis cytisoides</i>	20% arbustivas	960
<i>Coronilla juncea</i>	20% arbustivas	960
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	20% arbustivas	960
<i>Stipa tenacissima</i>	20% arbustivas	960

La plantación se realizará en las celdas. El marco de plantación en tres líneas centradas con una separación entre ellas de 1,2 metros. Las unidades arboladas se plantarán al tresbolillo con una separación de 5 m y 1 m entre unidades arbustivas.

Las plantaciones se realizarán en otoño realizándose un riego de implantación una vez realizado el relleno del hoyo.

Durante el periodo de mantenimiento se realizarán riegos (durante los meses de déficit hídrico), reposiciones de marras y siembras.

## 5. AFIANZAMIENTO

Según el artículo 13 del Decreto 82/2005, apartado 1 “La aprobación del Plan de Restauración Integral, por la Conselleria competente en minería, contendrá la obligación de constituir una fianza en cuantía suficiente para cubrir el importe de los trabajos de restauración (...)”. En el apartado 2, se dice textualmente “Esta fianza, que podrá realizarse por cualquier medio admitido en derecho, será única en materia de restauración ambiental, siendo constituida ante los órganos correspondientes de la Conselleria competente en materia de hacienda ya favor de la Conselleria competente en medio ambiente, bien por importe equivalente al coste íntegro de los trabajos de restauración contemplados en el Plan de Restauración Integral, o bien por el importe equivalente al coste de cada una de las fases parciales de restauración (...)”.

Según lo descrito en la adenda presentada, el depósito del aval se realizará según se afecten las superficies definidas por las etapas de explotación y cada una de las fases de explotación-restauración que las componen, resultando los avales a depositar de la siguiente manera:

ETAPA EXPLOTACIÓN	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	FASES EXPLO-RESTAURACIÓN	
		P.B.LICITACIÓN FASES (€)	P.B.LICITACIÓN FASES (€)
1	18.531,99	61.541,59	90.847,69
2	15.774,76	52.385,29	77.331,17
3	22.308,06	74.081,27	109.358,77
4	18.897,60	62.755,71	92.639,99
5	26.329,41	87.435,49	129.072,27
6	31.533,91	104.718,75	154.585,82
<b>TOTAL</b>	<b>133.375,73 m<sup>2</sup></b>	<b>442.918,10 Euros</b>	<b>653.835,71 Euros</b>

Conviene destacar, tras revisar la ortofoto de 2008 y la visita de campo, que la explotación está afectada totalmente por la actividad extractiva, y esto implica que se debe avalar la totalidad de la superficie ya explotada, pudiéndose devolver dicha fianza de forma fraccionada en función de las 6 fases descritas.

En la FASE Nº 1, se depositarán el aval correspondiente a una superficie de **18.531,99 m<sup>2</sup>**, se depositará el aval de **NOVENTA MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CENTIMOS (90.847,69 €)**.

PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN FASE Nº 1

Suma de los capítulos del presupuesto (A)	61130,45
Suma de los capítulos de seguridad y salud (B)	105,48
Control de calidad (C)	305,65
<b>Presupuesto ejecución material (P.E.M =A+B+C)</b>	<b>61541,59</b>
Gastos generales (G.G= 16% S/P.E.M)	9846,65
Beneficio industrial (B.I= 6% s/P.E.M)	3692,50
I.V.A (21% s/(P.E.M + G.G+ B.I)	15766,95
<b>PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN (P.E.M + G.G + B.I + I.V.A)</b>	<b>90.847,69</b>
Asciende el presupuesto base de licitación a la cantidad de:	
<b>NOVENTA MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CENTIMOS</b>	
90.847,69 €	

En la **FASE Nº 2**, se depositarán el aval correspondiente con una superficie de **15.774,76 m<sup>2</sup>**, se depositará el aval de **SETENTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS TREINTA Y UN EURO CON DIECISIETE CENTIMOS (77.331,17 €)**

PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN FASE Nº 2

Suma de los capítulos del presupuesto (A)	52035,33
Suma de los capítulos de seguridad y salud (B)	89,79
Control de calidad (C)	260,18
<b>Presupuesto ejecución material (P.E.M =A+B+C)</b>	<b>52385,29</b>
Gastos generales (G.G= 16% S/P.E.M)	8381,65
Beneficio industrial (B.I= 6% s/P.E.M)	3143,12
I.V.A (21% s/(P.E.M + G.G+ B.I)	13421,11
<b>PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN (P.E.M + G.G + B.I + I.V.A)</b>	<b>77.331,17</b>
Asciende el presupuesto base de licitación a la cantidad de:	
<b>SETENTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON DIECISIETE CENTIMOS</b>	
77.331,17 €	

En la **FASE Nº 3**, se depositarán el aval correspondiente con una superficie de **22.308,06 m<sup>2</sup>**, se depositará el aval de **CIENTO NUEVE MIL TRESCIENTOS Y CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y SIETE CENTIMOS (109.358,77 €)**.

PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN FASE Nº 3

Suma de los capítulos del presupuesto (A)	73586,36
Suma de los capítulos de seguridad y salud (B)	126,98
Control de calidad (C)	367,93
<b>Presupuesto ejecución material (P.E.M =A+B+C)</b>	<b>74081,27</b>
Gastos generales (G.G= 16% S/P.E.M)	11853,00
Beneficio industrial (B.I= 6% s/P.E.M)	4444,88
I.V.A (21% s/(P.E.M + G.G+ B.I)	18979,62
<b>PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN (P.E.M + G.G + B.I + I.V.A)</b>	<b>109.358,77</b>
Asciende el presupuesto base de licitación a la cantidad de:	
<b>CIENTO NUEVE MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y SIETE CENTIMOS</b>	
109.358,77 €	

En la **FASE Nº 4**, se depositarán el aval correspondiente con una superficie de **18.897,60 m<sup>2</sup>**, se depositará el aval de **NOVENTA Y DOS MIL SEISCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CENTIMOS (92.639,99 €)**



PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN FASE Nº 4

Suma de los capítulos del presupuesto (A)	62336,47
Suma de los capítulos de seguridad y salud (B)	107,57
Control de calidad (C)	311,68
<b>Presupuesto ejecución material (P.E.M =A+B+C)</b>	<b>62755,71</b>
Gastos generales (G.G= 16% S/P.E.M)	10040,91
Beneficio industrial (B.I= 6% s/P.E.M)	3765,34
I.V.A (21% s/(P.E.M + G.G+ B.I)	16078,01

**PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN (P.E.M + G.G + B.I + I.V.A) 92.639,99**

Asciende el presupuesto base de licitación a la cantidad de:

**NOVENTA Y DOS MIL EUROS SEISCIENTOS TRENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CENTIMOS**

92.639,99 €

En la FASE Nº 5, se depositarán el aval correspondiente con una superficie de **26.329,41 m<sup>2</sup>**, se depositará el aval de **CIENTO VEINTINUEVE MIL SETENTA Y DOS EUROS CON VENTISIETE CENTIMOS (129.072,27 €)**

PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN FASE Nº 5

Suma de los capítulos del presupuesto (A)	86851,37
Suma de los capítulos de seguridad y salud (B)	149,87
Control de calidad (C)	434,26
<b>Presupuesto ejecución material (P.E.M =A+B+C)</b>	<b>87435,49</b>
Gastos generales (G.G= 16% S/P.E.M)	13989,68
Beneficio industrial (B.I= 6% s/P.E.M)	5246,13
I.V.A (21% s/(P.E.M + G.G+ B.I)	22400,97

**PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN (P.E.M + G.G + B.I + I.V.A) 129.072,27**

Asciende el presupuesto base de licitación a la cantidad de:

**CIENTO VEINTINUEVE MIL SETENTA Y DOS EUROS CON VENTISIETE CENTIMOS**

129.072,27 €

En la FASE Nº 6, se depositarán el aval correspondiente con una superficie de **31.533,91 m<sup>2</sup>**, se depositará el aval de **CIENTO CINCUENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y DOS CENTIMOS (154.585,82 €)**

PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN FASE Nº 6

Suma de los capítulos del presupuesto (A)	104019,16
Suma de los capítulos de seguridad y salud (B)	179,49
Control de calidad (C)	520,10
<b>Presupuesto ejecución material (P.E.M =A+B+C)</b>	<b>104718,75</b>
Gastos generales (G.G= 16% S/P.E.M)	16755,00
Beneficio industrial (B.I= 6% s/P.E.M)	6283,12
I.V.A (21% s/(P.E.M + G.G+ B.I)	26828,94

**PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN (P.E.M + G.G + B.I + I.V.A) 154.585,82**

Asciende el presupuesto base de licitación a la cantidad de:

**CIENTO CINCUENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y DOS CENTIMOS**

154.585,82 €

Las coordenadas de estas fases se describen a continuación:

**1. Fase 1**

PTO	X	Y
0	684398	4407159
1	684389	4407163
2	684379	4407166
3	684370	4407170
4	684361	4407174
5	684352	4407180
6	684344	4407184
7	684334	4407184
8	684324	4407184
9	684314	4407184
10	684305	4407181
11	684296	4407176
12	684290	4407168
13	684282	4407164
14	684272	4407164
15	684263	4407159
16	684254	4407154
17	684246	4407149
18	684238	4407143
19	684230	4407137
20	684223	4407130
21	684216	4407122
22	684209	4407115
23	684201	4407109
24	684195	4407101
25	684196	4407091
26	684197	4407081
27	684196	4407072
28	684189	4407065
29	684180	4407061

30	684172	4407055
31	684168	4407046
32	684173	4407045
33	684179	4407052
34	684187	4407059
35	684195	4407065
36	684202	4407071
37	684210	4407078
38	684219	4407082
39	684226	4407089
40	684234	4407095
41	684241	4407102
42	684250	4407104
43	684259	4407107
44	684268	4407112
45	684277	4407116
46	684287	4407115
47	684296	4407112
48	684306	4407112
49	684316	4407110
50	684326	4407111
51	684336	4407111
52	684345	4407112
53	684354	4407116
54	684363	4407120
55	684371	4407116
56	684378	4407109
57	684385	4407102
58	684391	4407097
59	684398	4407091
60	684406	4407085

61	684415	4407080
62	684421	4407073
63	684429	4407067
64	684437	4407061
65	684446	4407056
66	684454	4407050
67	684462	4407044
68	684470	4407039
69	684480	4407041
70	684489	4407045
71	684487	4407055
72	684486	4407064
73	684484	4407074
74	684481	4407084
75	684477	4407093

76	684471	4407101
77	684465	4407109
78	684460	4407117
79	684455	4407126
80	684452	4407135
81	684448	4407145
82	684445	4407154
83	684442	4407164
84	684440	4407174
85	684433	4407179
86	684428	4407172
87	684422	4407164
88	684414	4407158
89	684405	4407156



Fase 2

Nº PUNTO	X	Y
0	684392	4407097
1	684386	4407102
2	684379	4407109
3	684372	4407115
4	684364	4407120
5	684355	4407117
6	684346	4407113
7	684336	4407111
8	684326	4407111
9	684316	4407110
10	684307	4407112
11	684297	4407112
12	684287	4407114
13	684278	4407116
14	684268	4407112
15	684260	4407107
16	684250	4407104
17	684241	4407102
18	684234	4407096
19	684227	4407089
20	684219	4407082
21	684210	4407078
22	684203	4407072
23	684195	4407065
24	684187	4407059
25	684180	4407053
26	684173	4407045
27	684168	4407038
28	684172	4407029
29	684177	4407021
30	684178	4407011
31	684175	4407002

32	684183	4406999
33	684192	4407002
34	684202	4407005
35	684210	4407011
36	684218	4407017
37	684226	4407019
38	684233	4407022
39	684237	4407031
40	684240	4407040
41	684247	4407047
42	684255	4407053
43	684263	4407059
44	684271	4407065
45	684278	4407071
46	684287	4407076
47	684296	4407081
48	684305	4407080
49	684313	4407074
50	684323	4407075
51	684333	4407075
52	684343	4407073
53	684352	4407070
54	684361	4407066
55	684370	4407060
56	684378	4407055
57	684387	4407050
58	684393	4407042
59	684401	4407036
60	684411	4407033
61	684417	4407025
62	684423	4407017
63	684432	4407012
64	684436	4407003

65	684436	4406993
66	684445	4406990
67	684454	4406993
68	684459	4407001
69	684466	4407007
70	684471	4407016
71	684479	4407016
72	684486	4407018
73	684494	4407024
74	684500	4407028
75	684506	4407030
76	684498	4407036
77	684491	4407043
78	684463	4407043

79	684474	4407039
80	684465	4407042
81	684457	4407048
82	684449	4407054
83	684441	4407059
84	684432	4407065
85	684424	4407071
86	684418	4407078
87	684409	4407083
88	684400	4407088
89	684393	4407094



## 2. Fase 3

Nº PUNTO	X	Y
0	684391	4407046
1	684303	4407053
2	684374	4407057
3	684366	4407063
4	684357	4407066
5	684348	4407071
6	684338	4407074
7	684328	4407075
8	684319	4407074
9	684309	4407076
10	684301	4407082
11	684292	4407079
12	684283	4407073
13	684275	4407069
14	684267	4407062
15	684260	4407056
16	684251	4407050
17	684243	4407044
18	684238	4407036
19	684235	4407026
20	684230	4407018
21	684222	4407021
22	684215	4407014
23	684206	4407008
24	684197	4407004
25	684188	4407001
26	684179	4407001
27	684173	4406996
28	684172	4406986
29	684171	4406977
30	684169	4406967
31	684167	4406957
32	684168	4406947
33	684170	4406938

34	684172	4406928
35	684173	4406918
36	684175	4406908
37	684177	4406898
38	684179	4406888
39	684180	4406878
40	684182	4406869
41	684189	4406876
42	684196	4406879
43	684202	4406877
44	684208	4406885
45	684210	4406895
46	684208	4406905
47	684204	4406914
48	684205	4406924
49	684209	4406933
50	684209	4406941
51	684194	4406939
52	684190	4406947
53	684188	4406957
54	684194	4406964
55	684204	4406965
56	684214	4406967
57	684223	4406971
58	684232	4406975
59	684241	4406971
60	684249	4406975
61	684256	4406983
62	684263	4406989
63	684271	4406996
64	684280	4407000
65	684288	4407006
66	684295	4407012
67	684303	4407019
68	684312	4407015

69	684319	4407009
70	684328	4407006
71	684336	4407007
72	684348	4407004
73	684357	4407001
74	684367	4406998
75	684377	4406996
76	684385	4406991
77	684393	4406985
78	684401	4406979
79	684410	4406975
80	684419	4406971
81	684424	4406962
82	684423	4406953
83	684424	4406944
84	684433	4406944
85	684442	4406948
86	684451	4406954
87	684459	4406959
88	684467	4406966
89	684475	4406972
90	684483	4406978
91	684491	4406984
92	684499	4406990
93	684506	4406996
94	684514	4407002
95	684522	4407009
96	684529	4407015

97	684537	4407021
98	684545	4407028
99	684552	4407034
100	684558	4407041
101	684557	4407051
102	684548	4407047
103	684539	4407043
104	684529	4407039
105	684520	4407035
106	684511	4407031
107	684502	4407028
108	684495	4407025
109	684488	4407019
110	684480	4407015
111	684473	4407017
112	684467	4407009
113	684460	4407003
114	684455	4406994
115	684447	4406990
116	684437	4406991
117	684436	4407001
118	684433	4407010
119	684425	4407016
120	684418	4407023
121	684412	4407031
122	684403	4407035
123	684395	4407041

### 3. Fase 4

Nº PUNTO	X	Y
0	684378	4406996
1	684368	4406998
2	684358	4407000
3	684349	4407003
4	684339	4407007
5	684330	4407006
6	684320	4407008
7	684313	4407015
8	684304	4407019
9	684296	4407013
10	684289	4407007
11	684280	4407001
12	684272	4406996
13	684264	4406990
14	684256	4406983
15	684250	4406976
16	684242	4406970
17	684233	4406974
18	684224	4406972
19	684215	4406968

20	684205	4406965
21	684195	4406964
22	684188	4406958
23	684190	4406948
24	684193	4406940
25	684202	4406941
26	684209	4406934
27	684205	4406925
28	684204	4406915
29	684207	4406906
30	684209	4406896
31	684209	4406886
32	684203	4406878
33	684197	4406878
34	684189	4406877
35	684183	4406870
36	684183	4406860
37	684185	4406850
38	684187	4406840
39	684188	4406831
40	684190	4406821

41	684195	4406821
42	684202	4406827
43	684211	4406832
44	684221	4406834
45	684230	4406834
46	684240	4406835
47	684250	4406835
48	684258	4406837
49	684262	4406846
50	684269	4406854
51	684278	4406862
52	684279	4406871
53	684286	4406878
54	684293	4406885
55	684298	4406893
56	684293	4406902
57	684295	4406910
58	684294	4406920

59	684299	4406929
60	684307	4406935
61	684316	4406940
62	684325	4406944
63	684332	4406950
64	684341	4406948
65	684350	4406950
66	684359	4406946
67	684367	4406951
68	684373	4406959
69	684378	4406967
70	684382	4406976
71	684391	4406978
72	684401	4406978
73	684394	4406983
74	684386	4406989
75	684378	4406995



#### 4. Fase 5

PTO	X	Y
0	684559	4407038
1	684550	4407033
2	684543	4407026
3	684535	4407020
4	684527	4407014
5	684520	4407007
6	684512	4407001
7	684505	4406994
8	684497	4406988
9	684489	4406982
10	684481	4406976
11	684473	4406970
12	684465	4406964
13	684457	4406958
14	684449	4406952
15	684440	4406947
16	684431	4406943
17	684422	4406946
18	684424	4406955
19	684423	4406964
20	684417	4406972
21	684408	4406975
22	684398	4406978
23	684388	4406978
24	684381	4406973
25	684377	4406964
26	684371	4406956
27	684364	4406949
28	684356	4406947

29	684347	4406948
30	684339	4406950
31	684329	4406949
32	684322	4406942
33	684313	4406938
34	684304	4406933
35	684297	4406926
36	684294	4406917
37	684296	4406907
38	684295	4406899
39	684297	4406891
40	684291	4406883
41	684283	4406876
42	684277	4406868
43	684272	4406860
44	684267	4406851
45	684260	4406844
46	684260	4406835
47	684270	4406834
48	684276	4406835
49	684278	4406844
50	684281	4406854
51	684289	4406860
52	684298	4406862
53	684308	4406863
54	684318	4406862
55	684328	4406865
56	684338	4406865
57	684348	4406865
58	684358	4406866

59	684366	4406864
60	684375	4406866
61	684385	4406868
62	684395	4406869
63	684405	4406871
64	684415	4406872
65	684425	4406874
66	684435	4406876
67	684444	4406875
68	684454	4406876
69	684463	4406878
70	684473	4406881
71	684483	4406883
72	684493	4406886
73	684502	4406888
74	684511	4406892
75	684520	4406897
76	684529	4406902

77	684538	4406907
78	684546	4406912
79	684555	4406917
80	684563	4406923
81	684572	4406927
82	684577	4406934
83	684575	4406944
84	684573	4406954
85	684571	4406963
86	684570	4406973
87	684568	4406983
88	684566	4406993
89	684565	4407003
90	684563	4407013
91	684561	4407023
92	684560	4407032



**5. Fase 6**

PTO	X	Y
0	684292	4406848
1	684302	4406850
2	684312	4406851
3	684322	4406853
4	684331	4406855
5	684341	4406856
6	684351	4406858
7	684361	4406860
8	684371	4406861
9	684381	4406863
10	684391	4406865
11	684400	4406866
12	684410	4406868
13	684420	4406870
14	684430	4406871
15	684440	4406873
16	684444	4406876
17	684435	4406876
18	684425	4406874
19	684415	4406872
20	684405	4406871
21	684395	4406869
22	684385	4406868
23	684375	4406866
24	684366	4406864
25	684358	4406866
26	684348	4406865
27	684338	4406865

28	684328	4406865
29	684318	4406862
30	684308	4406863
31	684298	4406862
32	684289	4406860
33	684281	4406854
34	684278	4406844
35	684276	4406835
36	684270	4406834
37	684260	4406835
38	684250	4406835
39	684240	4406835
40	684230	4406834
41	684220	4406834
42	684210	4406832
43	684202	4406827
44	684194	4406820
45	684192	4406812
46	684193	4406802
47	684195	4406792
48	684197	4406782
49	684198	4406772
50	684200	4406762
51	684202	4406753
52	684203	4406743
53	684205	4406733
54	684207	4406723
55	684208	4406713
56	684210	4406703

57	684212	4406693
58	684213	4406684
59	684215	4406674
60	684217	4406664
61	684218	4406654
62	684220	4406644
63	684222	4406634
64	684223	4406624
65	684225	4406615
66	684227	4406605
67	684228	4406595
68	684230	4406585
69	684232	4406575
70	684233	4406565
71	684235	4406555
72	684237	4406546
73	684243	4406542
74	684253	4406544
75	684262	4406545
76	684272	4406547
77	684282	4406549
78	684292	4406550
79	684302	4406552
80	684312	4406554
81	684322	4406555
82	684331	4406557
83	684341	4406559
84	684339	4406569
85	684338	4406578
86	684336	4406588

87	684334	4406598
88	684333	4406608
89	684331	4406618
90	684329	4406628
91	684328	4406638
92	684326	4406647
93	684324	4406657
94	684323	4406667
95	684321	4406677
96	684319	4406687
97	684318	4406697
98	684316	4406707
99	684314	4406716
100	684313	4406726
101	684311	4406736
102	684309	4406746
103	684308	4406756
104	684306	4406766
105	684304	4406776
106	684303	4406785
107	684301	4406795
108	684299	4406805
109	684298	4406815
110	684296	4406825
111	684294	4406835
112	684293	4406845

## 6. CONCLUSIÓN

Se reitera como en anteriores informes que:

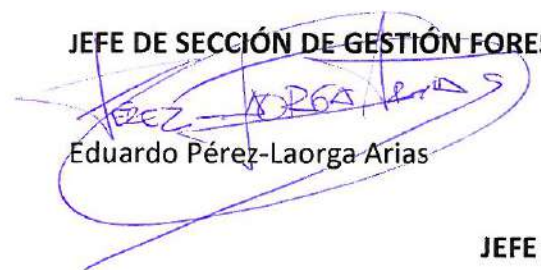
- Según proyecto, los terrenos afectados por la explotación minera están considerados en las Normas Subsidiarias (NNSS) de Andilla como Suelo No Urbanizable de Protección Forestal-Paisajística. También se indica que según la sentencia nº 1.757 de la sala de lo contencioso-administrativo, el Tribunal Superior de Justicia de la Comunidad Valenciana, falló declarando que las NNSS son contrarias a derecho.
- La Concesión Minera "Esperanza" limita, excepto por el norte, con la Concesión Minera "Ampliación a La Piedra", por lo que los Planes de Restauración Integral de ambas deberán mantener una unidad geomorfológica común en la restauración.

Analizado el Plan de Restauración Integral del derecho minero de la sección C) denominado "ESPERANZA" nº 1320 en el término municipal de Andilla (Valencia), se comprueba que estando subsanadas la deficiencias técnicas descritas en el Informe del Servicio de Gestión Forestal de 21 de Noviembre de 2011, **se informa FAVORALE** solo a los efectos forestales al considerar la restauración adecuada y compatible con el resultado final previsto y los objetivos planteados.

Lo que se informa para su conocimiento y efectos oportunos. Los requisitos determinados en el presente informe serán exigidos sin perjuicio de los que puedan derivarse de la aplicación concurrente de otras normas sectoriales, de igual o superior rango, por las distintas Administraciones Públicas, en el ámbito de sus competencias.

Valencia, 16 de septiembre de 2013

**JEFE DE SECCIÓN DE GESTIÓN FORESTAL**

  
Eduardo Pérez-Laorga Arias

Conforme:

**JEFE DE SERVICIO DE ORDENACIÓN Y GESTIÓN FORESTAL**

  
GENERALITAT VALENCIANA  
CONSELLERIA D'INFRAESTRUCTURES, TERRITORI I MEDI AMBIENT  
Direcció General de Medi Natural  
Servicio de Medio Natural  
Emilio González López  
VALENCIA

## **DOCUMENTO N° 4: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS**

---



## **CÁLCULO HIDROLÓGICO DE LAS OBRAS DE DRENAJE**

---

# CÁLCULO HIDROLÓGICO DE LAS OBRAS DE DRENAJE

---

## 1.-INTRODUCCIÓN

Para evitar en lo posible los procesos de erosión causados por la escorrentía superficial sobre las superficies restauradas, así como la inestabilidad que un aumento en el contenido de agua en los materiales produce en los taludes, se proyecta realizar un sistema de drenaje que reconduzca las aguas hacia la red de drenaje natural sin producir encharcamientos ni procesos erosivos.

## 2.-ELEMENTOS DEL SISTEMA DE DRENAJE

Los elementos del sistema de drenaje previsto se exponen a continuación:

### 2.1.-Cunetas perimetrales

---

**Cunetas perimetrales:** canalizaciones que se situarán perimetralmente al hueco minero que tienen como finalidad la de interceptar las aguas de escorrentía que discurren por los terrenos situados a cotas superiores a la explotación, y reconducirlas hacia los bordes externos de la misma, para evitar su entrada en el ámbito de la restauración, disminuyendo así el riesgo de erosión.

Estas cunetas perimetrales se han localizado en los límites de la explotación en los que, del estudio de la topografía de las cuencas de drenaje, se deduce que son zonas de posible entrada de las aguas desde los terrenos situados a mayor cota. Se construyen excavadas en el terreno en las cabeceras de los taludes superiores, a una distancia mínima entre 1 y 2 metros de la coronación del talud, para evitar la aparición de grietas. Se establecerá así mismo, un pequeño caballón aguas abajo de la cuneta perimetral, que sirva también de barrera natural en momentos puntuales en los que la intensidad de las lluvias pueda sobrepasar la capacidad de desagüe de la cuneta proyectada. Serán dotadas longitudinalmente con pendientes máximas del 40 % acorde con los terrenos, hasta conducir adecuadamente las aguas a las bajantes de talud.

### 2.2.-Obras de evacuación de las aguas de la zona restaurada

---

En este apartado se incluyen las estructuras cuya misión principal es interceptar las aguas de escorrentía dentro de la zona restaurada, encauzarlas y conducir las con velocidad no erosiva hasta los puntos de desagüe a los cauces naturales.



- **Cunetas a pie de talud:** el abanalamiento diseñado para la topografía final de restauración permite que las bermas ejerzan de superficies de intercepción del agua precipitada sobre la zona restaurada, por lo que la superficie de dichas bermas será dotada de una contrapendiente del 2 % hacia su parte interior para conducir el agua que escurre por su cuenca hasta una cuneta construida a pie de talud, que también recogerá el agua caída sobre el propio talud. Así mismo, estas bermas tendrán una pendiente lateral del 1% que permita el desagüe de estas cunetas hasta una bajante de talud.
- **Bajantes de talud y dren plaza de cantera:** son canales excavados sobre los taludes que, descendiendo a lo largo del perfil de restauración, van recogiendo el agua de las cuentas perimetrales y cunetas a pie de talud hasta la plaza de cantera, la cual atravesarán hasta desaguar en las balsas de sedimentación.

### **3.-CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS DE DRENAJE**

#### **3.1.-Excavación de los canales y balsas**

---

Las obras para la intercepción de las aguas de escorrentía y evitar su entrada en el hueco minero, tales como las cuentas perimetrales, se llevarán a cabo previamente a la afección del área por las labores mineras. Las obras para la evacuación de las aguas fuera de la zona restaurada, se irán realizando a medida que se vaya constituyendo el perfil final de restauración.

Todos estos canales serán excavados en el terreno con las secciones y dimensiones justificados en el presente "Cálculo hidrológico de las obras de drenaje", a partir de los datos hidrológicos de la zona, de la fisiografía correspondiente al relieve final de restauración, y de valoración de los sedimentos producidos por la pérdida de suelo por erosión hídrica.

## 4.-DESARROLLO METODOLÓGICO

### 4.1.-Calculo hidrológico

La elección del método de estimación de los caudales de avenida asociados a distintos períodos de retorno depende en gran parte del tamaño y la naturaleza de la cuenca receptora.

En el caso que nos ocupa, para el cálculo del caudal punta es de aplicación el método propuesto por la Instrucción 5.2-*IC Drenaje Superficial*, que se basa en la siguiente expresión:

$$Q = \frac{C \cdot I_t \cdot A}{K}$$

donde:

- Q : Caudal máximo previsible en la sección de desagüe (m<sup>3</sup>/s)
- C : Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca
- I<sub>t</sub> : Intensidad media de lluvia (mm/h) para una duración igual al tiempo de concentración de la cuenca (T<sub>c</sub>) previsible en un periodo de retorno considerado de 50 años.
- A : Superficie del área a desaguar (Has)
- K : Coeficiente que depende de las unidades en que se expresen Q y A, y que incluye un aumento del 20 % en Q para tener en cuenta el efecto de las puntas de precipitación. Su valor está dado por la tabla siguiente:

Q en	A en		
	Km <sup>2</sup>	Ha	m <sup>2</sup>
m <sup>3</sup> /s	3	300	3.000.000
l/s	0,003	0,3	3.000

**Tabla 1: Valores de K**

Por tanto, la fórmula final de aplicación es:

$$Q = \frac{C \cdot I_t \cdot A}{300}$$

#### 4.1.1.-Intensidad media de la precipitación

---

La intensidad media  $I_t$  de precipitación a emplear en la estimación de caudales de referencia por métodos hidrometeorológicos se puede obtener mediante la fórmula:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left[ \frac{I_1}{I_d} \right]^{\frac{28^{0,1} - T_c^{0,1}}{28^{0,1} - 1^{0,1}}}$$

- $I_t$  (mm/h): intensidad media de precipitación, correspondiente al periodo de retorno considerado, en un periodo de tiempo igual al de concentración.
- $I_d$  (mm/h): intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al periodo de retorno considerado.
- $I_1$  (mm/h): intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho período de retorno
- $T_c$  (horas): duración del intervalo al que se refiere  $I_t$  (típicamente, el tiempo de concentración)
- $I_1/I_d$ : relación entre la intensidad horaria máxima y la intensidad horaria media para el periodo de retorno considerado.

#### 4.1.1.1.-Tiempo de concentración de la cuenca

---

Se define así al tiempo que invierte el agua de escorrentía en recorrer el trayecto existente entre el punto hidráulicamente más distante y el punto en estudio, en este caso el punto de salida de la red de drenaje. Este tiempo depende fundamentalmente de la pendiente, siendo prácticamente independiente del volumen, duración e intensidad de las lluvias. El tiempo de concentración se deduce de la siguiente expresión:

$$T_c = 0,3 \cdot \left( \frac{L}{J^{1/4}} \right)^{0,76}$$

siendo:

- $L$  (km): longitud del cauce principal
- $J$  (m/m): pendiente neta
- $T_c$  (h): tiempo de concentración

#### 4.1.1.2.-Intensidad media diaria de precipitación

---

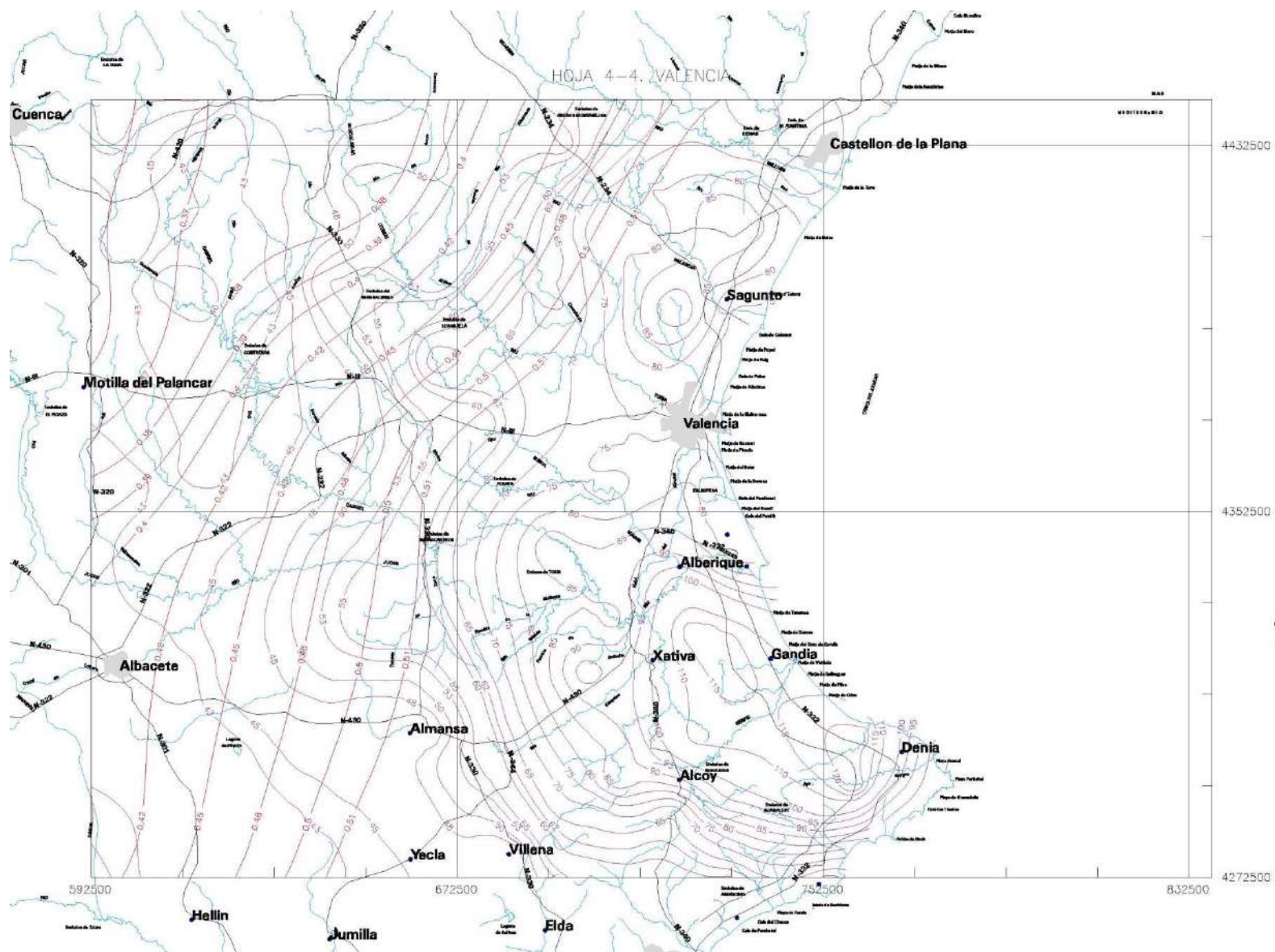


Se calcula mediante la expresión:  $I_d = \frac{P_d}{24}$  donde:

- $P_d$  (mm): precipitación total diaria correspondiente al periodo de retorno. Se puede obtener de los mapas contenidos en la publicación "*Máximas luvias diarias en la España Peninsular*", de la Dirección General de Carreteras, según la metodología propuesta, aplicando la fórmula:
- $P_d = K_T \cdot \bar{P}$
- $K_T$  : factor de amplificación que viene tabulado en la figura 4, en función del periodo de retorno y de  $C_v$ .
- $C_v$  : coeficiente de variación, representado por las líneas rojas en la figura 1 (mapa de luvias máximas diarias)
- $\bar{P}$  : valor medio de la máxima precipitación diaria anual, representado por las líneas moradas en la figura 1 (mapa de luvias máximas diarias)

En nuestro caso tenemos que:

- En el mapa se obtiene que  $\bar{P} = 60$  mm/día y  $C_v = 0,45$
- En la tabla 2 se obtiene que para  $T = 50$  años  $K_T = 2,251$
- Multiplicando se obtiene que  $P_d = 2,251 \times 60 = 135,06$  mm/día



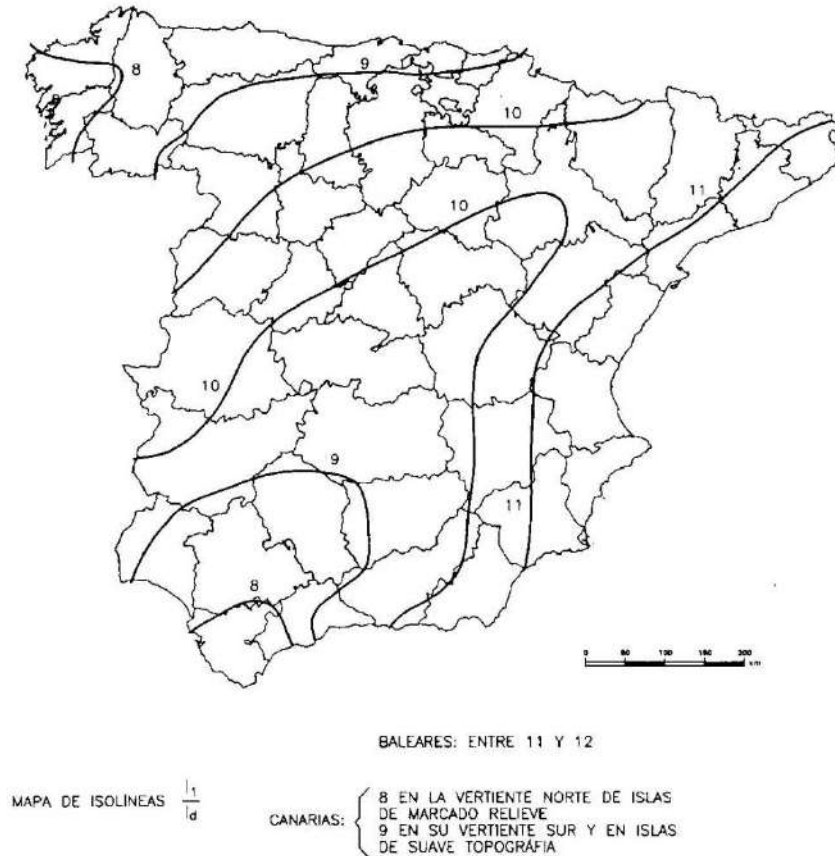
C <sub>y</sub>	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

**Tabla 2: Factores de amplificación KT "Mapa para el cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular"**



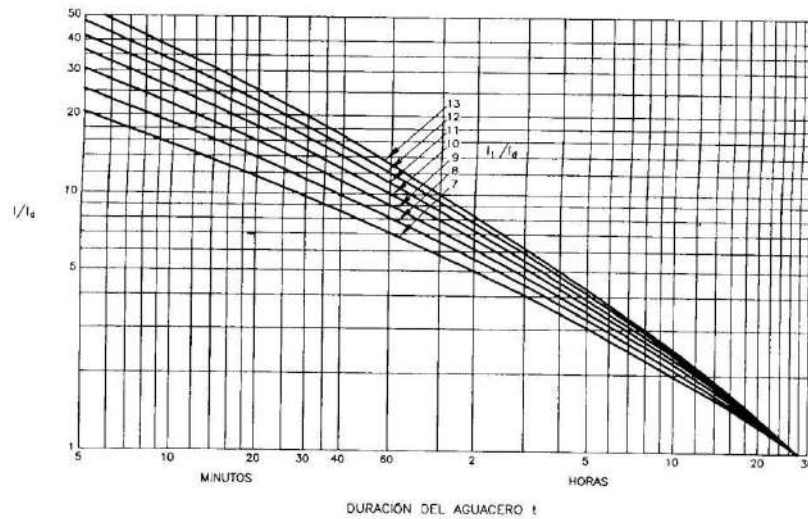
#### 4.1.1.3.-Relación $I_1/I_d$

Este valor se puede obtener del Mapa de isóneas de la Figura 2.



**Figura 2: Mapa de isóneas  $I_1/I_d$  (Instrucción 5.2. IC)**

Con este valor, conocida la duración del aguacero ( $T_c$ ), en el ábaco que se muestra (Figura 3) se obtendrá un valor de  $I/I_d$  y, como  $I_d = P_d/24$ , se podrá calcular el valor de la intensidad media de precipitación  $I$ , que se empleará para obtener el caudal de referencia.



**Figura 3: Ábaco para el cálculo de la intensidad media de precipitación I (Instrucción 5.2 – IC)**

#### 4.1.2.-Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca

El parámetro C se ha calculado a partir del método utilizado en la *Instrucción de Carreteras (Instrucción 5.1. - IC sobre drenaje, M. O. P. U., 14/05/1990)*.

El coeficiente C de escorrentía define la proporción de la componente superficial de la precipitación de intensidad I, y depende de la razón entre la precipitación diaria  $P_d$  correspondiente al período de retorno y al umbral de escorrentía  $P_o$ , a partir del cual se inicia ésta.

$$C = \frac{\left(\frac{P_d}{P_o} - 1\right) \left(\frac{P_d}{P_o} + 23\right)}{\left(\frac{P_d}{P_o} + 11\right)^2}$$

$P_o$ : (umbral de escorrentía) es la precipitación mínima necesaria para que se produzca la escorrentía superficial.

Las cuencas heterogéneas se dividirán en áreas parciales cuyos coeficientes de escorrentía se calcularán por separado, obteniéndose a continuación el valor promedio del coeficiente de escorrentía:

$$C = \frac{\sum_i C_i \cdot A_i}{A}$$

#### **4.1.2.1.-Umbral de escorrentía $P_0$**

---

Es la precipitación mínima necesaria para que se produzca la escorrentía superficial. Su valor puede obtenerse de la Tabla 3, multiplicando los valores en ella contenidos por el coeficiente corrector dado en la figura 4.



USO DE LA TIERRA	PENDIENTE (%)	CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS	GRUPO DE SUELO			
			A	B	C	D
Barbecho	>3	R N	15 17	8 11	6 8	4 6
	<3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hiera	>3	R N	23 25	13 16	8 11	6 8
	<3	R/N	28	19	14	11
Cereales en invierno	>3	R N	29 32	17 19	10 12	8 10
	<3	R/N	34	21	14	12
Rotación de cultivos pobres	>3	R N	26 28	15 17	9 11	6 8
	<3	R/N	30	19	13	10
Rotación de cultivos densos	>3	R N	37 42	20 23	12 14	9 11
	<3	R/N	47	25	16	13
Praderas	>3	Pobre	24	14	8	6
		Media	53	23	14	9
		Buena	*	33	18	13
		Muy buena	*	41	22	15
<3	Pobre	58	25	12	7	
	Media	*	35	17	10	
	Buena	*	*	22	14	
	Muy buena	*	*	25	16	
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal	>3	Pobre	62	26	15	10
		Media	*	34	19	14
	Buena	*	42	22	15	
	<3	Pobre	*	34	19	14
Media		*	42	22	15	
Buena		*	50	25	16	
Masas forestales (bosques, monte bajo, etc.)		Muy clara	40	17	8	5
		Clara	60	24	14	10
		Media	*	34	22	16
		Espesa	*	47	31	23
		Muy espesa	*	65	43	33
TIPO DE TERRENO	PENDIENTE (%)		UMBRAL DE ESCORRENTÍA (mm)			
Rocas permeables	>3		3			
	<3		5			
Rocas impermeables	>3		2			
	<3		4			
Firmes granulares sin pavimento			2			
Adoquinados			1,5			
Pavimentos bituminosos o de hormigón			1			

- Notas: 1. N: Denota cultivo según las curvas de nivel.  
 R: Denota cultivo según la línea de máxima pendiente.  
 2. \*: Denota que esa parte de la cuenca debe considerarse inexistente a efectos de cálculo de caudales de avenida.  
 3. Las zonas abancaladas se incluirán entre las de pendiente menor del 3 %.

Fuente: Instrucción 5.2-IC

**Tabla 3: Estimación inicial del umbral de escorrentía P0 (mm)**



Figura 4: Mapa del coeficiente corrector del umbral de escorrentía (Instrucción 5.2-IC)

Para el uso de la tabla 3 los suelos se clasifican de acuerdo con los grupos de la tabla 4, en cuya diferenciación interviene la textura definida por la figura 5.

GRUPO	INFILTRACIÓN (1)	POTENCIA	TEXTURA	DRENAJE
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno - limosa	Perfecto
B	Moderada	Mediana a grande	Franco - arenosa Franca Franco - arcillosa - arenosa Franco - limosa	Bueno a moderado
C	Lenta	Mediana a pequeña	Franco - arcillosa Franco - arcillo - limosa Arcillo - arenosa	Imperfecto
D	Muy lenta	Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre

Notas : Los terrenos con nivel freático alto se incluirán en el Grupo D.

(1) Cuando están muy húmedos.

Fuente: Instrucción 5.2 - IC.

**Tabla 4: Clasificación de suelos afectados del umbral de escorrentía**



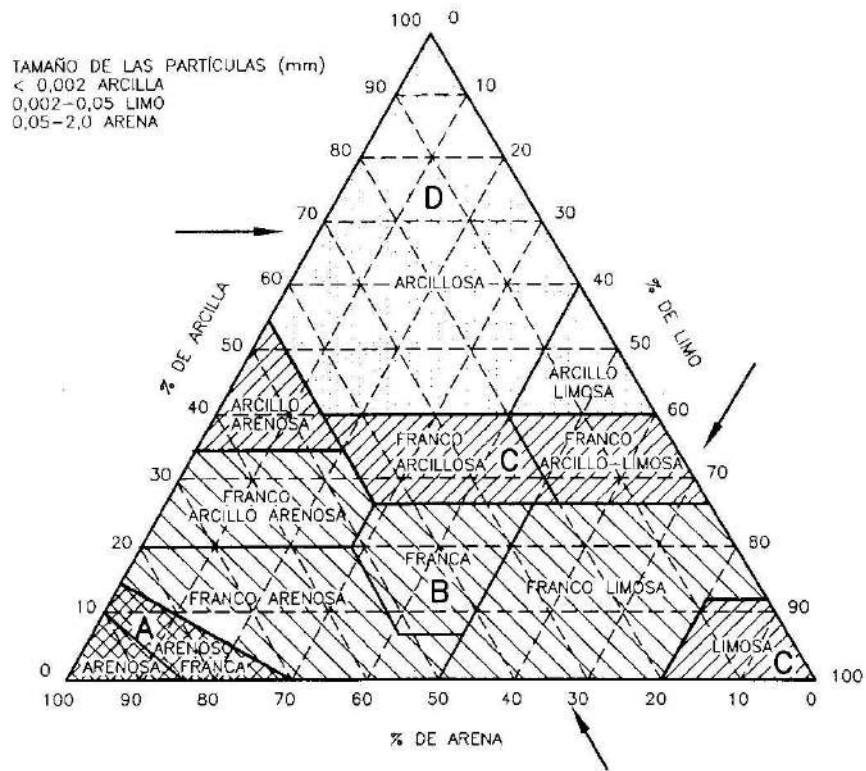


Figura 5: Diagrama triangular para determinación de la textura y clasificación de suelos a efectos del umbral de escorrentía (Instrucción 5.2 – IC)

#### 4.2.-Cálculo hidráulico de la sección del canal

Una vez se ha determinado el caudal máximo a evacuar (Q), se ha de delimitar la sección del canal (S) que asegure que la velocidad alcanzada por el agua esté comprendida dentro de un rango de valores admisibles para que no se produzcan problemas de erosión y que no de lugar a depósitos de sedimentos.

De este modo, los límites de velocidades serán los siguientes:

- Vmínima = 0,25 m/s (Instrucción de Carreteras 5.1-IC; apartado 5.2.1.1.),
- Vmáxima = en función de la naturaleza del material de la superficie del canal

NATURALEZA DE LA SUPERFICIE	Máxima velocidad admisible (m/s)
Arena fina o limo (poca o ninguna arcilla)	0,20-0,60
Arena arcillosa dura, margas duras	0,60-0,90
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0,60-1,20
Arcilla, grava, pizarras blandas con cubierta vegetal	1,20-1,50
Hierba	1,20-1,80
Conglomerado, pizarras duras, rocas blandas	1,40-2,40
Mampostería, rocas duras	3,00-4,50
Hormigón	4,50-6,00

**Tabla 5. Velocidad máxima admisible en función de la naturaleza del canal (tabla 1.3 de la Instrucción de Carreteras 5.2-IC).**

Para el dimensionamiento hidráulico de la sección de elementos lineales, donde la pérdida de energía es debida al rozamiento con cauces o conductos de paredes rugosas en régimen turbulento, la *Instrucción de Carreteras 5.2 – IC*, recomienda utilizar la fórmula de Manning-Strickler, representada en la figura 6:

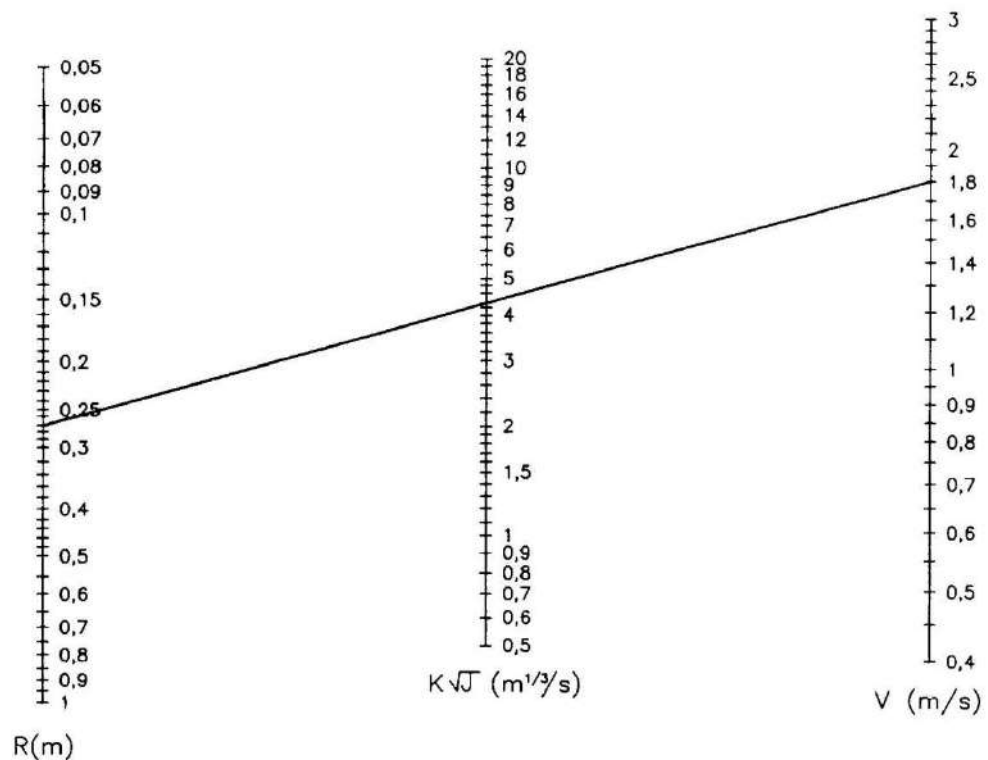
$$Q = V \cdot S = S \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot K \cdot U$$

en la cual:

- Q (m<sup>3</sup>/s) = caudal desaguado
- V (m/s) = velocidad media de la corriente
- S (m<sup>2</sup>) = área de la sección
- R (m) = radio hidráulico = S/p

- $p$  (m)= perímetro mojado
- $J$  = pendiente de la línea de energía. Donde el régimen pueda considerarse uniforme se tomará igual a la pendiente longitudinal del elemento, expresada en tanto por uno.
- $K$  = coeficiente de rugosidad (Tabla 5)
- $U$  = coeficiente de conversión, que depende de las unidades en que se midan  $Q$ ,  $S$  y  $R$  (Tabla 6).

Figura 6: Fórmula de Manning-Strikler (Instrucción 5.2 – IC)



La sección empleada será trapezoidal, triangular o parabólica, según las diferentes canalizaciones, cuyos parámetros característicos están representados en la siguiente figura.



Figura 7: Area, perímetro mojado, radio hidráulico y anchura para distintas secciones

SECCIÓN	AREA S DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL	PERÍMETRO MOJADO p	RADIO HIDRÁULICO R=S/p	ANCHURA EN LA PARTE SUPERIOR
<p>TRAPEZOIDAL</p>	$S=bd+Zd^2$	$p=b+2d\sqrt{Z^2+1}$	$R=\frac{bd+Zd^2}{b+2d\sqrt{Z^2+1}}$	$t=b+2dZ$ $T=b+2dZ$
<p>TRIANGULAR</p>	$S=Zd^2$	$p=2d\sqrt{Z^2+1}$	$R=\frac{Zd}{2\sqrt{Z^2+1}}$ o $R=\frac{d}{2}$ (aprox.)	$t=2dZ$ $T=\frac{D}{d}t$
<p>PARABÓLICA</p>	$S=\frac{2}{3}td$	$S=t+\frac{8d^2}{3t}$	$R=\frac{t^2d}{1.5t^2+4d^2}$ o $R=\frac{2d}{3}$ (aprox.)	$t=\frac{3}{2}\frac{S}{d}$ $T=t\left(\frac{D}{d}\right)^{1/2}$

NOTA: MARGEN LIBRE=D-d PARA TODAS LAS SECCIONES

**Tabla 5: Coeficiente de rugosidad K (tabla 4.1 de la Instrucción 5.2. IC)**

CONDUCTO		K (m <sup>1/3</sup> /s)
En tierra desnuda:	Superficie uniforme	40 - 50
	Superficie irregular	30 - 50
En tierra:	Con ligera vegetación	25 - 30
	Con vegetación espesa	20 - 25
En roca:	Superficie uniforme	30 - 35
	Superficie irregular	20 - 30
Fondo de grava:	Cajeros de hormigón	50 - 60
	Cajeros encachados	30 - 45
Encachado		35 - 50
Revestimiento bituminoso		65 - 75
Hormigón proyectado		45 - 60
Tubo corrugado:	Sin pavimentar	30 - 40
	Pavimentado	35 - 50
Tubo de fibrocemento:	Sin juntas	100
	Con juntas	85
Tubo de hormigón		60 - 75
<p>Nota: Los valores superiores de la Tabla se refieren a un conducto corto recién construido, mientras que los inferiores tienen en cuenta su envejecimiento, pequeñas irregularidades, ligeros defectos de limpieza, pequeños cambios de dirección y forma, así como el paso de conductos a través de arquetas cuyo fondo tenga una forma favorable al flujo del agua (por conservar la sección del conducto en su parte inferior), siempre que estos obstáculos sean locales y limitados, el conducto no sea muy corto y la velocidad no sea muy grande. Estos valores inferiores pueden valer también para empalmes con conductos menores, siempre que se procure que el agua llegue por arriba y, a ser posible, oblicuamente de modo que se incorpore en la dirección del conducto principal.</p>		

Fuente: Instrucción 5.2 - IC.

**Tabla 6: Coeficiente de conversión U**

Q	S	R	U
m <sup>3</sup> /s	m <sup>2</sup>	m	1/1.000
l/s	dm <sup>2</sup>	dm	464.159

Fuente: Instrucción 5.2 - IC.

## **5.-DIMENSIONADO DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA DE DRENAJE**

Los cálculos para el dimensionado de los elementos de la red de drenaje descritos anteriormente se realizan a continuación, en base al caudal máximo previsible a desaguar en la cuenca drenante y la velocidad máxima admitida por el lecho del canal para evitar problemas de erosión.

Se realiza el cálculo del caudal punta de desagüe para cada uno de los componentes de evacuación, siguiendo la metodología expuesta en el anterior apartado, para un periodo de retorno de 50 años.

### **5.1.-Cunetas perimetrales**

---

Las cunetas perimetrales al hueco de explotación recogen el agua de una cuenca igual a la cuenca de terreno natural situada por encima de cada uno de los tramos de perímetro de explotación. Tomando la cuenca de mayor superficie con el fin de mayorar el dimensionado de las canalizaciones, tendremos que  $A = 0,635$  hectáreas.

Esta cuenca de drenaje se caracteriza por tener una longitud máxima de 0,13 Km y una pendiente máxima del 43 %, con lo que el Tiempo de Concentración de la cuenca resulta de 0,075 horas. El suelo está protegido por una masa forestal espesa, sobre un suelo de geología permeable. El coeficiente de escorrentía (C) calculado para esta cuenca es de 0,013.

Aplicando la metodología expuesta, se obtiene un caudal máximo de avenida para 50 años de periodo de retorno de  $0,007 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Con la sección parabólica proyectada para estas cunetas de 0,5 m de profundidad y 1 m de anchura, se obtiene una sección del calado, que para el caudal máximo de avenida calculado, y una pendiente longitudinal máxima del canal de  $45^\circ$ , da velocidades menores a la velocidad máxima admitida (4,5 m/s) para el revestimiento de piedra natural que se pretende aplicar a su superficie.

## **5.2.-Cunetas a pie de talud**

---

Las cunetas a pie de talud recogen el agua precipitada sobre la cuenca artificial formada por la berma sobre la que se sitúa y el talud aguas arriba. Tomando la cuenca de mayor superficie con el fin de mayorar el dimensionado de las canalizaciones, tendremos que  $A = 0,12$  hectáreas.

Esta cuenca de drenaje se caracteriza por tener una longitud máxima de 0,13 Km y una pendiente máxima de los taludes de  $45^\circ$ , con lo que el Tiempo de Concentración de la cuenca resulta de 0,064 horas.

La cuenca presentará la vegetación correspondiente a la de restauración, considerándose a efectos de cálculo como plantaciones regulares de aprovechamiento forestal sobre un suelo de infiltración moderada. El coeficiente de escorrentía calculado para esta cuenca es de 0,023.

Aplicando la metodología expuesta, se obtiene un caudal máximo de avenida para 50 años de periodo de retorno de  $0.0014 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Con la sección triangular proyectada para estas cunetas de 0,25 m de profundidad, se obtiene una sección del calado, que para el caudal máximo de avenida calculado, y una pendiente longitudinal máxima del canal del 1%, da velocidades menores a la velocidad máxima admitida (1,8 m/s) para la cobertura de gramíneas con que se sembrará su superficie.

## **5.3.-Bajante de talud**

---

Las bajantes de talud colectan el agua recogida por las cunetas a pie de talud. Tomando la cuenca de mayor superficie con el fin de mayorar el dimensionado de las canalizaciones, tendremos que  $A = 1,77$  hectáreas.

Esta cuenca de drenaje se caracteriza por tener una longitud máxima de 0,2 Km y una pendiente máxima del 1%, con lo que el Tiempo de Concentración de la cuenca resulta de 0,21 horas.



La cuenca presentará la vegetación correspondiente a la de restauración, considerándose a efectos de cálculo como plantaciones regulares de aprovechamiento forestal sobre un suelo de infiltración moderada. El coeficiente de escorrentía calculado para esta cuenca es de 0,017.

Aplicando la metodología expuesta, se obtiene un caudal máximo de avenida para 50 años de periodo de retorno de 0,012 m<sup>3</sup>/s.

Con la sección trapezoidal proyectada para este canal de 0,5 m de profundidad y 1m de anchura, se obtiene una sección del calado, que para el caudal máximo de avenida calculado, y una pendiente longitudinal máxima del canal de 45º, da velocidades menores a la velocidad máxima admitida (4,5 m/s) para el revestimiento de piedra natural que se pretende aplicar a su superficie.

#### **5.4.-Balsas de sedimentación**

---

Se han previsto dos balsas de decantación, en el punto de desagüe de las plazas de cantera, para lograr la sedimentación de los sólidos en suspensión que pueda transportar el agua recogida por las obras de drenaje antes de su evacuación a los cauces naturales de la zona. En los puntos de entrega de los canales de desagüe a las balsas de sedimentación, se dispondrán elementos de disipación de energía constituidos por bolos, de modo que el agua llegue a la balsa con energía no erosiva.

Las balsas se dimensionan en función de la tasa de erosión hídrica de la cuenca drenante, de modo que tengan un volumen suficiente para almacenar los sedimentos producidos durante 1 año.

##### **5.4.1.-Valoración de la tasa de erosión hídrica de la cuenca drenante**

---

El estudio cuantitativo de la pérdida de suelo por erosión hídrica superficial de la cuenca drenante se ha realizado aplicando uno de los métodos más utilizados y aceptados: la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (U.S.L.E.), adaptada a las características ambientales mediterráneas por Rubio et al. (1984) y, en algunos aspectos, por Antolín et al. (1998).

Esta ecuación empírica valora y cuantifica los parámetros implicados directamente en la erosión hídrica: R (erosividad de la lluvia), K (erosionabilidad del

suelo), L (longitud de la pendiente), S (ángulo de la pendiente), C (cultivo) y P (prácticas de conservación), expresando la pérdida media de suelo en t/ha/año (A) que aporta un valor que constituye el grado de erosión.

La expresión de USLE es:

$$A = R \times K \times L \times S \times C \times P$$

La valoración conjunta de los parámetros antes citados, según el modelo de USLE, tipifican la **erosión actual** de cada unidad ambiental de la Comunidad Valenciana.

La predicción de las pérdidas de suelo, si desapareciera el papel protector de la cubierta vegetal, configura la **erosión potencial**. Las diferencias entre una y otra, constituyen el **riesgo de erosión**, de mayor a menor gravedad en función de sus ratios.

Para la realización de este estudio se ha consultado el mapa de "Capacidad de Uso del Suelo como Recurso Natural en la Comunidad Valenciana" (Antolín et al., 1998) de la Serie de Cartográfica Temática de la Comunidad Valenciana, realizado para la Dirección General de Urbanismo y Ordenación Territorial de la Consellería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes.

Según esta bibliografía consultada, y tal y como se muestra en el plano de "Erosión" adjunto, el grado de erosión que se da sobre las superficies desprovistas de vegetación de la mina durante la duración de las labores mineras y antes de su restauración, se estima en unas 100 tm/ha/año.

### 5.4.2.-Dimensionamiento

---

Tal y como se dijo anteriormente, se han previsto dos balsas de sedimentación, una situada en la plaza de cantera al Norte de la explotación y otra en la plataforma más al Sur de la mina, tal y como se muestra en planos.

A continuación se indica la **superficie de la cuenca drenante** a cada una de las balsas de sedimentación que han venido a denominarse Balsa Norte y Sur respectivamente:

$$\text{Cuenca drenante}_{\text{Balsa Norte}} = 9,9 \text{ has}$$

$$\text{Cuenca drenante}_{\text{Balsa Sur}} = 1,46 \text{ has}$$

Teniendo en cuenta este área drenante para cada una de las dos balsas, y siguiendo el procedimiento utilizado para el dimensionamiento de los restantes elementos de la red de drenaje, con una longitud máxima de 0,355 Km para la balsa Norte y 0,290 Km para la balsa Sur, y una pendiente máxima del 100%, el **caudal a tratar** por cada una de las balsas será de:

$$Q_{\text{Balsa Norte}} = 0.081 \text{m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{Balsa Sur}} = 0.013 \text{m}^3/\text{s}$$

La **velocidad de sedimentación** de una partícula se puede establecer mediante la ley de Stokes:

$$V_s = \frac{g}{18\mu} \cdot (S - 1) \cdot D^2$$

Ley de Stokes:

donde:

- $V_s$  = velocidad de caída, en cm/s
- $g$  = aceleración de la gravedad = 981 cm/s<sup>2</sup>
- $\mu$  = viscosidad cinemática del agua =  $1,308 \times 10^{-2}$  cm<sup>2</sup>/s
- $S$  = peso específico de la partícula = 2,7
- $D$  = diámetro de la partícula, en cm

Considerando un diámetro de la partícula de 0.074 mm, se obtiene una velocidad de caída de 0,314 cm/s.

Determinada la velocidad de caída y el caudal máximo, el **área mínima de la balsa** se calculará mediante la expresión:

$$A = 1,2 \times Q / V_s$$

siendo:

- A = área requerida por la balsa, en m<sup>2</sup>
- Q = caudal máximo que entra a la balsa, en m<sup>3</sup>/s
- V<sub>s</sub> = velocidad de caída de las partículas, en m/s
- Y por lo tanto:
- Área mínima Balsa Norte =  $1,2 \times 0,081 / 0,00314 = 30,95 \text{ m}^2$
- Área mínima Balsa Sur =  $1,2 \times 0,013 / 0,00314 = 4,96 \text{ m}^2$

Por lo que se refiere a la **capacidad mínima de la balsa**, ésta puede estar determinada mediante el tiempo de permanencia de las aguas en la balsa:

$$V = Q \times Tr$$

- V = capacidad de la balsa de sedimentación
- Q = caudal máximo que entra a la balsa
- Tr = tiempo de permanencia de las aguas en la balsa

$$Tr = H / V_s$$

donde:

- H = altura media de la balsa
- V<sub>s</sub> = velocidad de caída de las partículas



Considerando una altura de la balsa de 1,5 m, se deduce un valor  $T_r$  de 477 segundos, y, por tanto, el volumen de la balsa será:

- Volumen mínimo  $_{Balsa\ Norte} = Q \times T_r = 0,081 \times 477 = 39\ m^3$
- Volumen mínimo  $_{Balsa\ Sur} = Q \times T_r = 0,013 \times 477 = 6,2\ m^3$

Por otro lado, las balsas previstas se han dimensionado con capacidad suficiente para albergar el **volumen de sedimentos** de su correspondiente cuenca drenante durante un año. Estimando una densidad de  $1,8\ t/m^3$  para los sedimentos, se obtiene un volumen anual de sedimentos:

- Volumen sedimentos  $_{Balsa\ Norte} = 100\ t/ha/año \times 9,9\ ha = 990\ t/año = 550\ m^3/año$
- Volumen sedimentos  $_{Balsa\ Sur} = 100\ t/ha/año \times 1,46\ ha = 146\ t/año = 81\ m^3/año$

Suponiendo una profundidad útil de la balsa de 1 metro (más 0,5 m de rebosadero), la **superficie** ocupada por la balsa en cada una de las zonas será, al menos, de:

- Superficie  $_{Balsa\ Norte} = 550\ m^2$
- Superficie  $_{Balsa\ Sur} = 81\ m^2$

Se han adoptado dos balsas de decantación excavadas en tierra de 1.5 m de altura, y taludes 1H/1V, con las dimensiones de fondo indicadas a continuación; funcionarán por rebose, de forma que se devuelva el agua al sistema de drenaje natural de la zona.

- Dimensiones fondo  $_{Balsa\ Norte} : 40\ m \times 15\ m$
- Dimensiones fondo  $_{Balsa\ Sur} : 10\ m \times 10\ m$

## **ESTUDIO DE ESTABILIDAD DE TALUDES**

---

# ESTUDIO DE ESTABILIDAD DE TALUDES

---

## 1.-INTRODUCCIÓN

En cualquier parte de la superficie terrestre, la gravedad empuja continuamente los materiales hacia niveles inferiores.

En el movimiento de taludes se implican diferentes clases de, a través de una superficie de rotura determinada.

Con este estudio se pretende conseguir un diseño de taludes de restauración estables a largo plazo, frente a factores condicionantes y desencadenantes de distintos tipos de movimientos susceptibles de producirse en ellos.

## 2.-DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL TALUD

### 2.1.-Naturaleza intrínseca del material

---

La naturaleza intrínseca del material mantiene una estrecha relación con el tipo de inestabilidad que puede producirse, condicionando y pudiendo estimarse de antemano la susceptibilidad de cada material a que se desarrolle un movimiento determinado.

En el caso que nos ocupa, como ya quedó expuesto en el apartado "Geología", los materiales que afloran son fundamentalmente arcillas y en menor medida arenas, que puede considerarse como un material homogéneo sin dirección predominante de fracturación, en el que se da la condición de que las partículas tienen un tamaño muy pequeño en comparación con las dimensiones del talud.

### 2.2.-Parámetros de diseño

---

Los parámetros para la restauración del frente han sido definidos por bancos de 5 metros de altura, talud de 35° de inclinación y anchura de bermas intermedias de 3 metros (tanto para las zonas donde se realice extracción como para las de relleno), lo que resulta en un talud general de 25° respecto de la horizontal y una altura máxima de frente de 90 metros.



### 3.-CÁLCULO PARA ROTURA CIRCULAR

Del estudio geológico de los materiales que constituyen los taludes, consistentes en arcillas y arenas, se deduce que el tipo de deslizamiento que suele producirse es el de rotura circular (tanto en los taludes que se generen en la excavación como en los de relleno) en la que la superficie de deslizamiento es asimilable a una superficie cilíndrica cuya sección transversal se asemeja a un arco de círculo, al carecer de discontinuidades y considerarse los materiales que lo conforman como homogéneo.

Para el cálculo de estabilidad del talud propuesto se ha elegido el método de HOEK Y BRAY (1977) que proporciona un límite inferior del factor de seguridad, obtenido asumiendo que las tensiones normales en la superficie de deslizamiento se concentran en un único punto.

En la construcción de los ábacos se ha considerado el efecto de las presiones intersticiales debidas a la presencia de un nivel freático en el terreno, que divide el talud en una zona seca y una zona saturada.

Existen ábacos para casos de talud totalmente seco, totalmente saturado y para tres casos intermedios con diferentes alturas de nivel freático o línea de saturación, tal y como se muestra en el gráfico adjunto.

Además de las consideraciones ya indicadas se han asumido las siguientes simplificaciones:

- El material constitutivo del talud se considera homogéneo en toda la extensión del mismo.
- El círculo de rotura se hace pasar siempre por el pie del talud.
- Se considera la existencia de una grieta de tracción que puede estar situada por encima o por debajo de la cresta del talud.

Estas consideraciones son las que hacen mínimo el factor de seguridad para cada talud determinado.

En el presente estudio se tomará el ábaco correspondiente al caso de talud seco y al de parcialmente saturado. El resto de los casos es difícil que puedan ocurrir debido a la baja cota piezométrica existente en la zona que impide la saturación en superficie. No obstante, se tomará el caso intermedio para determinar la estabilidad de los taludes parcialmente saturados.

Se opera en presiones efectivas, por lo que los parámetros resistentes a considerar son la cohesión efectiva del terreno ( $c'$ ) y el ángulo de rozamiento interno efectivo ( $\varphi'$ ).

### 3.1.-Características portantes y geométricas del talud

---

Los parámetros de cálculo para el tipo de material considerado, *arcillas de baja plasticidad*, según tabla adjunta), son los siguientes:

- $c'$  (cohesión efectiva) = 6
- $\varphi'$  (ángulo de rozamiento interno efectivo) =  $24^\circ$
- $\psi_t$  (ángulo del talud general) =  $25^\circ$
- H (altura del talud) = 90 m
- $\gamma$  (peso específico del material) = 1,90

### 3.2.-Cálculo de los factores de seguridad

---

Operando con estos parámetros, se obtiene:

$$\frac{c'}{\gamma * H * \text{tg } \varphi'} = \frac{6}{1,90 * 90 * \text{tg } 24^\circ} = 0,08$$

Entrando con este valor y con el correspondiente a el ángulo de base del talud ( $25^\circ$ ) en los ábacos correspondientes para los dos casos considerados de grado de saturación del talud, se obtienen los siguientes valores para el cociente  $\text{tg } \square / \text{F.S.}$ :

Talud seco	$\text{tg } \square / \text{F.S.} = 0.3$
Talud parcialmente saturado	$\text{tg } \square / \text{F.S.} = 0.38$

Factor de seguridad del talud seco (caso 1):  $\text{F.S.} = \text{tg } 25^\circ / 0,3 = 1,55$

Factor de seguridad para el talud saturado (caso 3):  $\text{F.S.} = \text{tg } 25^\circ / 0,38 = 1,22$

El factor de seguridad resultante supera en todos los casos el 1,2 mínimo que figura en las I.T.C. del Reglamento general de Normas Básicas.

### 3.3.-Conclusiones

Con todo ello, queda demostrado que los taludes de restauración proyectados garantizan la adecuada estabilidad de los mismos.

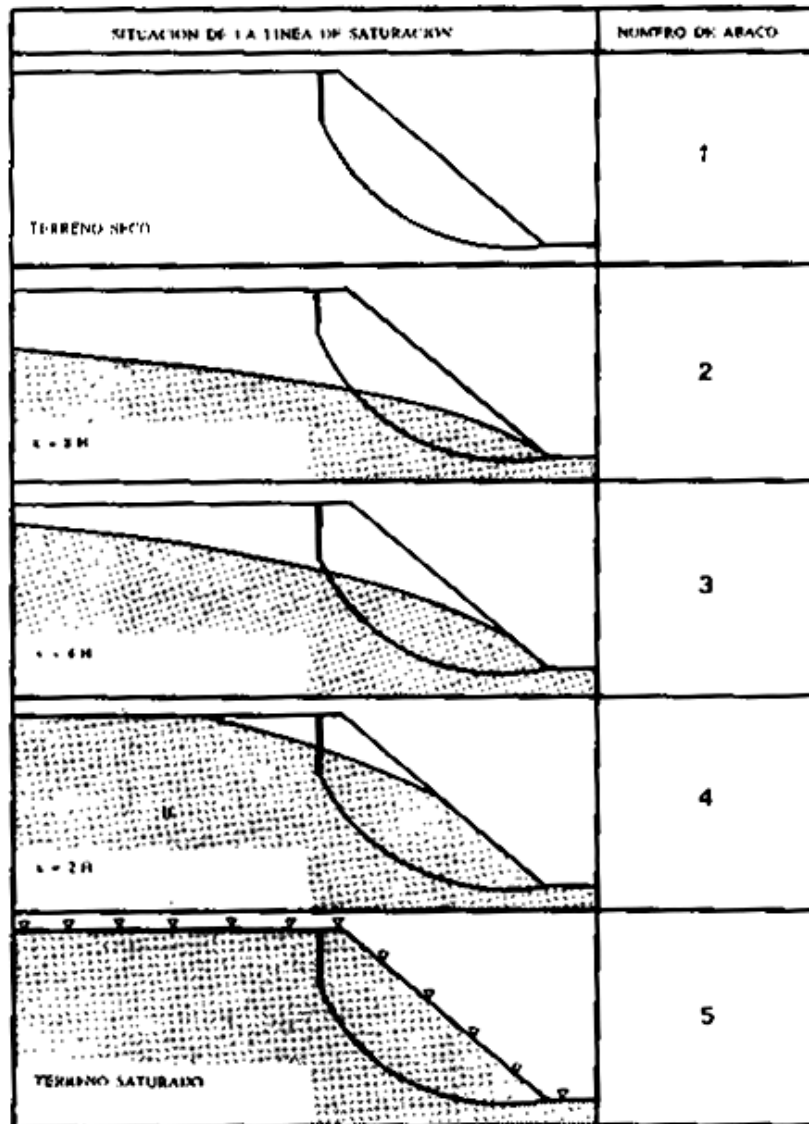
CUADRO 1.12. PARAMETROS CARACTERISTICOS DEL SUELO (1)

TIPO DE SUELO	GRANULOMETRIA		LIMITES DE ATTERBERG (Fracción < 0,04 mm)			PESO ESPECIFICO		HDAD. NATURAL	PROCTOR NORMAL		DEFORMABILIDAD (2)		RESISTENCIA AL CORTE			PERM.
	<0,06	<2,0	w <sub>L</sub>	w <sub>P</sub>	I <sub>P</sub>	γ	γ <sub>sum</sub>	w	D. seca	w <sub>PN</sub>	E <sub>s</sub> = E <sub>g</sub>	( $\frac{\sigma}{\sigma_{at}}$ ) <sup>n</sup>	φ'	c'	φ' <sub>r</sub>	K
	mm	mm	%	%	%	t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>3</sup>	%	t/m <sup>3</sup>	%	kg/cm <sup>2</sup>	α	(°)	t/m <sup>2</sup>		m/s
Grava	<5	<60	—	—	—	1,60 1,90	0,95 1,05	5 2	1,70 1,90	8 5	400 900	0,60 0,40	34 42	— —	32 35	2.10 <sup>-1</sup> 1.10 <sup>-2</sup>
Grava arenosa con pocos finos	<5	<60	—	—	—	2,10 2,30	1,15 1,35	7 3	2,00 2,25	7 4	400 1100	0,70 0,50	35 45	— —	32 35	1.10 <sup>-2</sup> 1.10 <sup>-4</sup>
Grava arenosa con finos limosos o arcillosos que no alteran la estructura granular	8 15	<60	20 45	16 25	4 25	2,10 2,40	1,15 1,45	9 3	2,10 2,35	7 3	400 1200	0,70 0,50	35 43	1 0	32 35	1.10 <sup>-3</sup> 1.10 <sup>-4</sup>
Mezcla de gravas y arenas envueltas por finos	20 40	<60	20 50	16 25	4 30	2,00 2,25	1,05 1,30	13 5	1,90 2,20	10 5	150 400	0,90 0,70	28 35	3 0,5	22 30	1.10 <sup>-4</sup> 1.10 <sup>-11</sup>
Arena uniforme a) Fina	<5	100	—	—	—	1,60 1,90	0,95 1,10	22 8	1,60 1,75	15 10	150 300	0,75 0,60	32 40	— —	30 32	2.10 <sup>-4</sup> 1.10 <sup>-3</sup>
Arena uniforme b) Gruesa	<5	100	—	—	—	1,60 1,90	0,95 1,10	16 6	1,60 1,75	13 8	250 700	0,70 0,55	34 42	— —	30 34	5.10 <sup>-3</sup> 2.10 <sup>-4</sup>
Arena bien graduada y arena con grava	<5	60	—	—	—	1,80 2,10	1,00 1,20	11 5	1,90 2,15	10 6	200 600	0,70 0,55	33 41	— —	32 34	5.10 <sup>-4</sup> 2.10 <sup>-3</sup>
Arena con finos que no alteran la estructura granular	8 15	>60	20 45	16 25	4 25	1,90 2,25	1,05 1,30	15 4	2,00 2,20	13 7	150 500	0,80 0,65	32 40	1 0	30 32	1.10 <sup>-3</sup> 1.10 <sup>-7</sup>
Arena con finos que alteran la estructura granular	20 40	>60	20 50	16 30	4 30	1,80 2,15	0,90 1,10	20 8	1,70 2,00	18 12	50 250	0,90 0,75	25 32	5 1	22 30	1.10 <sup>-7</sup> 1.10 <sup>-10</sup>
Limo poco plástico	>50	>80	25 35	20 28	4 11	1,75 2,10	0,95 1,10	28 15	1,60 1,80	22 15	40 110	0,80 0,60	28 35	2 0,5	25 30	1.10 <sup>-3</sup> 1.10 <sup>-4</sup>
Limo de plasticidad media a alta	>80	>100	35 50	22 25	7 20	1,70 2,00	0,85 1,05	35 20	1,55 1,75	23 16	30 70	0,90 0,70	25 33	3 1	22 29	2.10 <sup>-4</sup> 1.10 <sup>-3</sup>
Arcilla de baja plasticidad	>80	100	25 35	15 22	7 16	1,90 2,20	0,95 1,20	28 14	1,65 1,85	20 14	20 50	1,00 0,90	24 32	6 1,5	20 28	1.10 <sup>-7</sup> 2.10 <sup>-4</sup>
Arcilla de plasticidad media	>90	100	40 50	18 25	16 28	1,80 2,10	0,85 1,10	38 18	1,55 1,75	23 17	10 30	1,00 0,95	20 30	8 2	10 20	5.10 <sup>-4</sup> 1.10 <sup>-10</sup>
Arcilla de alta plasticidad	100	100	60 85	20 35	33 55	1,65 2,00	0,70 1,00	55 20	1,45 1,65	27 20	6 20	1,00 1,00	17 27	10 3	6 15	1.10 <sup>-9</sup> 1.10 <sup>-11</sup>
Limo o arcilla orgánicos	>80	100	45 70	30 45	10 30	1,55 1,90	0,55 0,90	60 30	1,45 1,70	27 18	5 20	1,00 0,85	20 26	7 2	15 22	1.10 <sup>-3</sup> 1.10 <sup>-11</sup>
Turba	—	—	—	—	—	1,04 1,30	0,04 0,30	800 100	—	—	3 8	1,00 1,00	25 30	1,5 0,5	—	1.10 <sup>-3</sup> 1.10 <sup>-4</sup>
Fango	—	—	100 250	30 80	50 170	1,25 1,60	0,25 0,60	200 50	—	—	4 15	1,00 0,90	22 28	2 0,5	—	1.10 <sup>-7</sup> 1.10 <sup>-3</sup>

(1) Según el Grundbau-Taschenbuch, 3.ª ed. 1.ª Parte, 1980.  
(2) σ<sub>at</sub> = 0,1 kp/cm<sup>2</sup>

**Tabla.** Propiedades cohesivas de los suelos (José María Rodríguez Ortiz, Dr. Ingeniero de Caminos y Catedrático de Mecánica del Suelo y Cimentaciones de la E.T.S. de Arquitectura de Madrid)

Figura 1. Distintas situaciones de la línea de saturación consideradas en los ábacos (Hoek



y Bray, 1977)

ÁBACO Nº 1: Terreno seco

ÁBACO Nº 2: Terreno parcialmente saturado

ÁBACO Nº 3: Terreno parcialmente saturado

ÁBACO Nº 4: Terreno parcialmente saturado

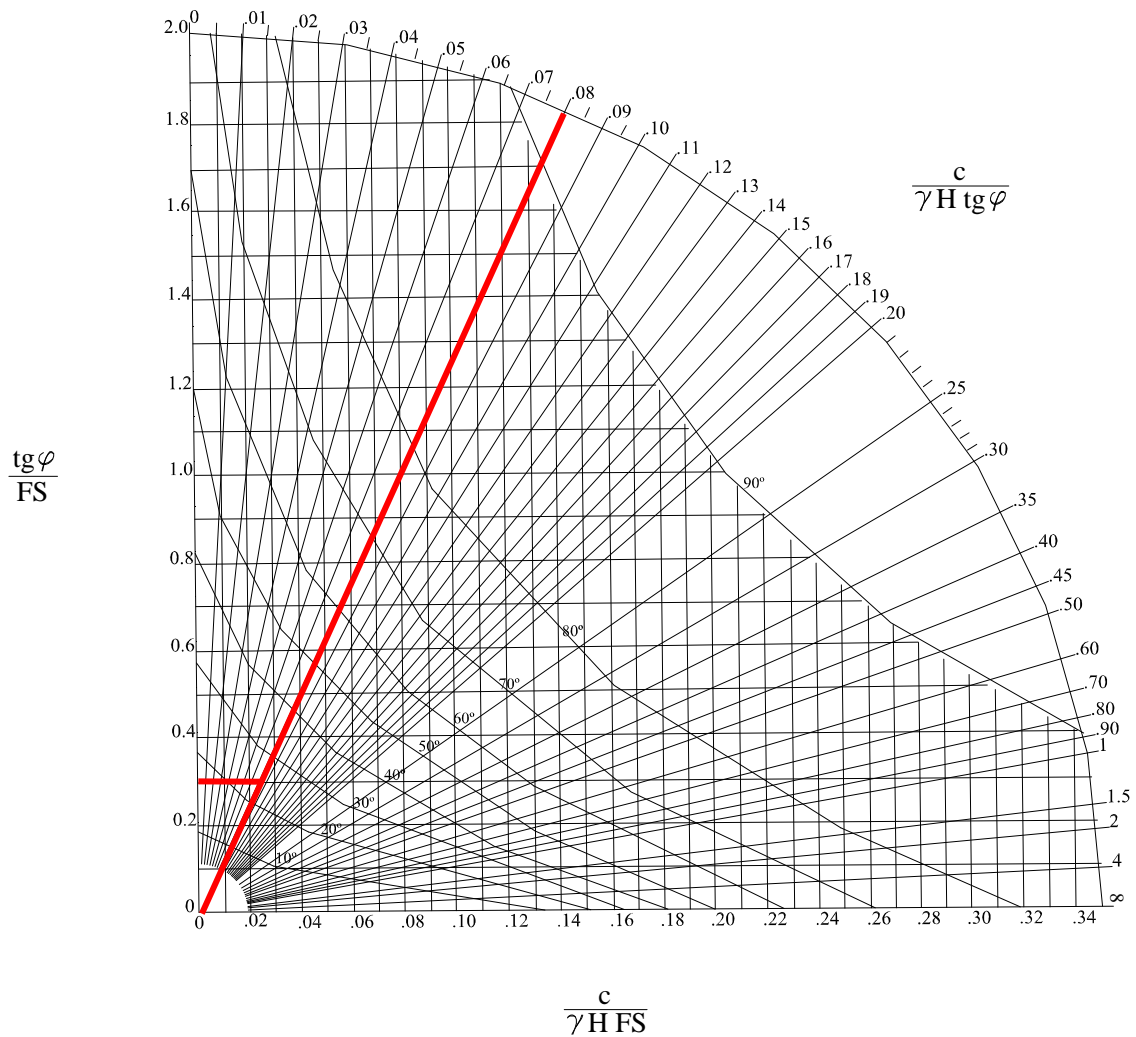
ÁBACO Nº 5: Terreno saturado



**ÁBACOS PARA ROTURA CIRCULAR (HOEK Y BRAY 1977)**

Gráficos para el cálculo del coeficiente de seguridad de rotura circular de taludes en dos casos de grado de saturación. (Hoek y Bray, 1977), aplicado al caso particular de la restauración de la actividad extractiva denominada "Esperanza".

**ABACO Nº 1. TALUD COMPLETAMENTE SECO**



**Figura. Ábaco para rotura circular. Caso Nº1, talud completamente seco (Hoek y Bray) 1977)**

### ABACO Nº 3. TALUD PARCIALMENTE SATURADO

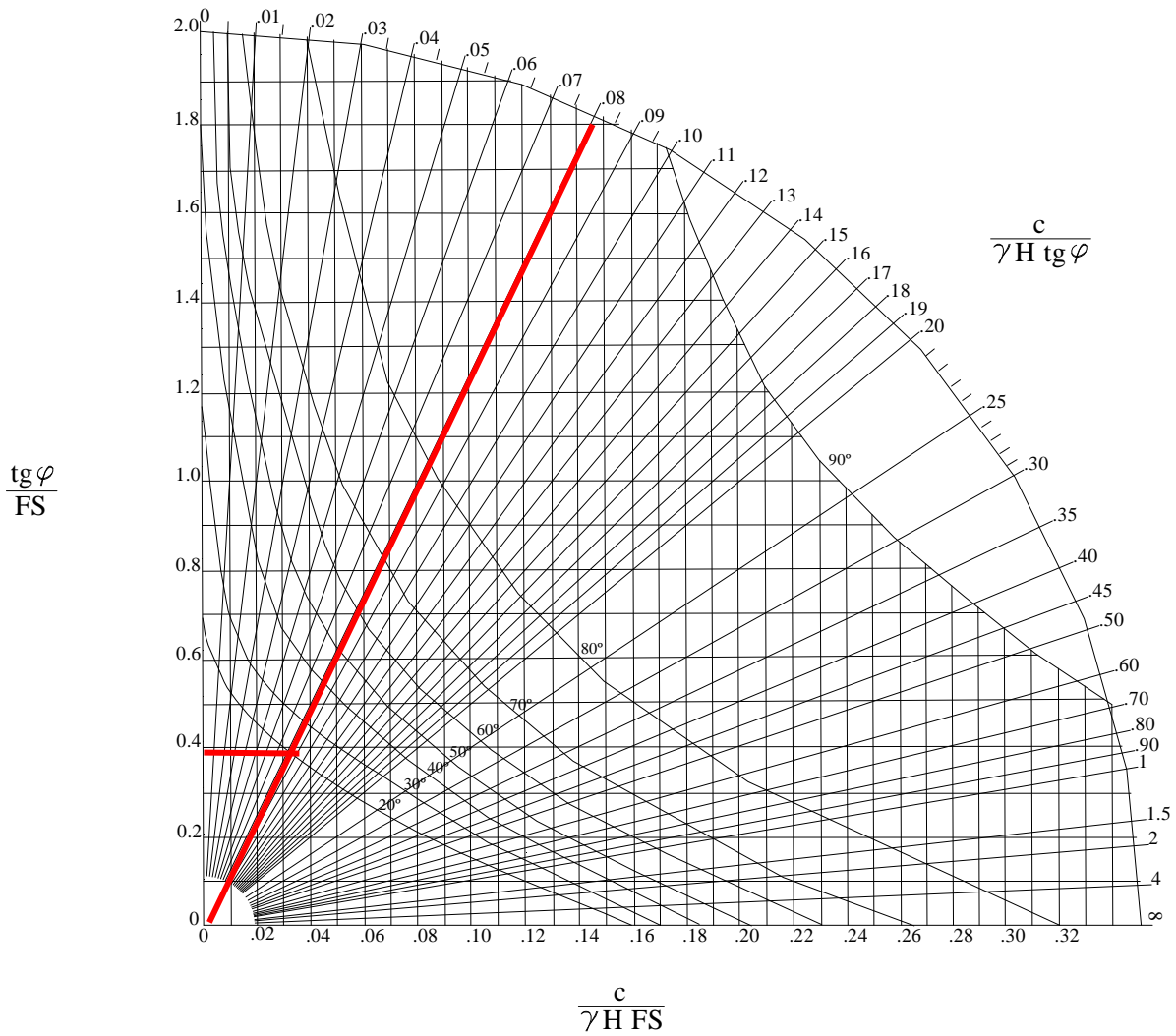


Figura. Ábaco para rotura circular. Caso Nº3, talud parcialmente saturado (Hoek y Bray, 1977)

**DOCUMENTO N°5: ESTUDIO ECONÓMICO Y DE FINANCIACIÓN**

---

## **ESTUDIO ECONÓMICO Y DE FINANCIACIÓN**

Para la realización del análisis económico de las inversiones y la viabilidad de la explotación, se han tomado en consideración la aplicación de métodos estáticos de evaluación, para la obtención de indicadores económicos que serán útiles para determinar dicha viabilidad.

Para ello identificaremos los costes y los ingresos anuales, con el fin de calcular los flujos de fondos que genera la actividad y calcular así su rendimiento.

El remodelado topográfico del terreno formará parte de los trabajos de explotación, porque los taludes de explotación serán realizados con los mismos parámetros que los de restauración, ya que el proyecto de explotación persigue el tendido del frente actualmente existente, de modo que se asegure su estabilidad y se permita su revegetación, para lo cual se constituirá un perfil de bancos de 5 metros de altura, taludes de 35 ° de inclinación y bermas intermedias de 3 metros de anchura.

El aprovechamiento del yacimiento es completo ya que aquellos materiales sin valor comercial serán empleados como núcleo de terraplén en los trabajos de conformación de los taludes finales de explotación-restauración. Ello es debido a la realización de una minería de transferencia en la que forma parte de la propia explotación la utilización de los estériles en la conformación final del terreno, quedando únicamente como trabajo de restauración el posterior extendido de tierra vegetal y plantación de especies arbustivas y arbóreas.

Así forma parte del presupuesto de explotación el movimiento de tierras tendente a la remodelación final del terreno con parámetros de restauración.

La mercantil peticionaria **SAEVI, S.L.**, como ya se dijo es una empresa asentada en el sector de la minería, que dispone de maquinaria propia para poder iniciar la explotación.

### **Inmovilizado material e inversión inicial**

Las inversiones necesarias para la actividad de la mina mediante el empleo de retroexcavadora, pala cargadora y Dumper ya han sido realizadas por la empresa **SAEVI, S.L.** y están amortizadas.

---

## **Determinación de los flujos de fondos**

### **Gastos de producción**

Los gastos de producción de la mina se resumen en la cuantificación de los siguientes trabajos:

#### **Arranque y extracción**

El Arranque y extracción se realizará por medios mecánicos, empleándose una retroexcavadora de cadenas para el arranque que será, del tipo o similar a una Liebherr de 2,5 m<sup>3</sup> de cuchara y 200 CV de potencia.

#### **Carga del material**

La carga en el frente de trabajo se podrá realizar unas veces directamente mediante la retroexcavadora, manteniéndose una secuencia continua de arranque y carga sobre los Dumper que transportaran el material vendible a la zona de acopios intermedia o a la zona de regeneración fisiográfica del terreno mediante relleno al tratarse del material no apto para la venta y otras en las que el material acopiado en dicha zona de acopios intermedios es cargado con una pala cargadora de neumáticos del tipo o similar a una de marca Caterpillar de 4 m<sup>3</sup> de cuchara y 105 CV, sobre camiones volquete que lo transportarán a los puntos de utilización o venta.

#### **Transporte**

Para el transporte interno desde el frente de explotación hasta la zona de acopio al tratarse del material vendible o a las zonas de relleno en el caso de los materiales estériles, se usaran un Dumper 770 marca Caterpillar de 40 tn o similar

Para el transporte del material a los puntos de destino se utilizarán camiones volquete.

La cuantificación de los trabajos de producción es la siguiente:

#### **Combustible**

Se estima que el conjunto de la maquinaria tiene un consumo de 51 l/hora. Por tanto:

$$180 \text{ días} \times 8 \text{ horas} = 1.440 \text{ horas}$$

$$1.440 \text{ horas} \times 51 \text{ l/hora} = 73.440 \text{ litros de gasoil}$$

$$73.440 \text{ litros} \times 0,71 \text{ €/l} = \mathbf{52.142,4 \text{ €/año}}$$

---



### **Mantenimiento maquinaria**

Teniendo en cuenta la experiencia en otras explotaciones mineras, se estiman los gastos por este concepto como similares a los gastos por combustible. Por tanto serán: **52.142,4 €/año.**

#### **Personal**

- Dirección Facultativa

Un Director Facultativo de la Explotación en horario normal, 180 días al año.

Administrativo

Una persona encargada de oficina y báscula en horario normal, 180 días al año.

- Operarios

El conjunto de la maquinaria y labores descritas deben estar realizadas por 3 hombres, que cubrirán además las labores de mantenimiento y otras auxiliares, en horario normal, 180 días al año.

Por lo tanto, los gastos anuales en salarios ascenderán a:

- Director Facultativo: 180 jornales x 140.95 €/jornal = **25.371 €/año**
- Administrativo: 180 jornales x 95.00 €/jornal = **17.100 €/año**
- Operarios: 540 jornales x 108,65 €/jornal = **58.671 €/año**

El total de gastos de personal será de **101.142 €/año**

#### **1.2.1.3. Restauración**

El coste del terraplén a realizar en el relleno de los huecos mineros ha sido atribuido a los costes de explotación, ya que se trata de una minería de transferencia en la que a medida que se extraen los materiales se va rellenando con aquellos sin valor comercial. La restauración del terreno consistente en una restitución y acondicionamiento del sustrato edáfico con extendido del suelo vegetal y revegetación del terreno acondicionado de la superficie afectada por las labores extractivas anuales tiene un coste de:

---

-CREACIÓN SISTEMA DRENAJE.....	2.426,95
-RESTITUCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO SUSTRATO EDÁFICO	12.892,29
-PREPARACIÓN DEL TERRENO .....	11.157,83
-REVEGETACIÓN .....	13.968,51
-MANTENIMIENTO PERIODO DE GARANTIA .....	3.550,35

**TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL DE LA RESTAURACIÓN ANUAL** **43.995,93**

#### 1.2.1.4. **Amortización de las inversiones**

Todas las inversiones están amortizadas.

#### 1.2.1.5. **Gastos generales**

Se incluyen todos los comerciales, administrativos, etc.; estimándose en un 10% de los costes anteriores. Así:

$$249.422,73 \text{ €/año} \times 10\% = \mathbf{24.942,27 \text{ €/año}}$$

#### **Gastos anuales totales de producción**

Lo que significa que el coste anual de todos los procesos de la explotación-restauración suponen un gasto de **274.365,00 €/año**

#### 1.2.1.6. **Ingresos anuales**

Si se estima que el valor medio de mercado del producto (arenas caoliníferas y arcillas) de mina que será utilizado como materia prima para la obtención de caolín en el lavadero de Higuieruelas propiedad del peticionario, y para la venta de las arcillas a las fábricas cerámicas es de 4,10 €/Tn, para una venta anual estimada de 97.377Tn, se prevén unos ingresos anuales de:

$$97.377 \text{ Tn/anuales} \times 4,10 \text{ €/Tn} = \mathbf{399.245,7 \text{ €/año}}$$

#### **Beneficio Bruto**

El Beneficio Bruto es igual a los Ingresos menos Gastos lo que supone:

$$\mathbf{399.245,7 \text{ €/año} - 274.365,00 \text{ €/año} = 124.880,70 \text{ €/año}}$$

#### **Rentabilidad**

$$\text{La rentabilidad bruta anual de: } \frac{124.880,70}{274.365,00} \times 100 = 45,52 \% \text{ de Rentabilidad Anual}$$

---

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 la presente memoria.

---

**DOCUMENTO N° 6: PRESUPUESTO**

---

### **PRESUPUESTO POR AÑO DE EXPLOTACION**

En el presupuesto anual de explotación se contempla la extracción de un total de 78.707,4 m<sup>3</sup>, equivalentes a 1.652.855,4 toneladas ( $\rho = 2,1 \text{ t / m}^3$ ), correspondiente a una producción neta anual de 97.377 t/año, equivalentes a 46.370 m<sup>3</sup>/año.

Según se refleja en el documento nº 5 de Estudio Económico y de Financiación, en el presente presupuesto están contenidos los movimientos de tierra de aquellos materiales sin valor comercial que serán empleados como núcleo de terraplén en los trabajos de conformación de los taludes finales de explotación-restauración y la restauración consistente en el posterior extendido de tierra vegetal y plantación de especies arbustivas y arbóreas.

El presupuesto por año de explotación se define con el resumen de las siguientes partidas:

Coste de mano de obra utilizada	.....	101.142,00 €
Coste del Combustible	.....	52.142,40 €
Mantenimiento de Maquinaria	.....	52.142,40 €
Restauración	.....	43.995,93 €
Gastos Amortización	.....	0,00 €
Gastos Generales	.....	24.942,27 €
<b>TOTAL GENERAL</b>	.....	<b>274.365,00 €</b>

ASCIENDE EL PRESENTE PRESUPUESTO A LA CANTIDAD DE **DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS.**

Valencia, Diciembre de 2013

Dr. Ingeniero de Minas

Fdo.: Manuel Mas Chiner

Colegiado nº: 153 LE

---