

VII. HISTORIA DE LA CORTA MINERA DE AZNALCÓLLAR

VII.1. EXPLOTACIÓN DE LA CORTA DE AZNALCÓLLAR

En 1960 la propiedad de las concesiones del Grupo Minero de Pirita de Aznalcóllar fue adquirida por Andaluza de Piritas, S.A. Entre 1960 y 1970 Andaluza de Piritas, continuó la explotación subterránea del yacimiento, a un ritmo de unas 100.000 toneladas anuales.



Figura 7.1. Vista de la corta de Aznalcóllar desde el Oeste al final de su explotación. Sobre el lado oriental se inició su relleno con los estériles procedentes del yacimiento Los Frailes en el año 1995. Al fondo se observa la escombrera Este.

En el año 1969 efectúa un reconocimiento en profundidad de los criaderos para comprobar su posible extensión en la dirección E-O. La investigación exhaustiva del yacimiento duró desde julio de 1969 a febrero de 1972. Desde 1974 a 1979 existió una planta semi-industrial que funcionó prácticamente sin interrupción y permitió a la

empresa ensayar y poner a punto la tecnología de flotación aplicable a los sulfuros polimetálicos. El desmonte de la corta comenzó en el año 1975 para extraer el estéril necesario hasta descubrir el mineral y poder, a partir de 1979, dar la producción regular de 2 millones de toneladas/año, para su alimentación a la planta de tratamiento. En 1975 se iniciaron las obras de infraestructura y, posteriormente, a finales de 1976, se comenzó la construcción de las plantas de trituración y concentración. La explotación definitiva de Aznalcóllar se inicia en la primavera de 1979 y finalizó en el año 1995 ([Andaluzas de Piritas, 1979](#)).

La corta al final de su excavación presenta una forma semielíptica con orientación E-O, el semieje mayor alcanza los 1.200 m y el menor los 600 m. La cota final alcanzada en el fondo de la corta fue de -175 m, su borde se sitúa entre los 80–100 m, y el volumen excavado superó los 50 hm³. Un aspecto de la corta al final de la explotación se tiene en la Figura 7.1.

En total se extrajeron cerca de 42 Mt de sulfuros masivos. Durante la explotación se utilizó una balsa para alojar los estériles de la planta de concentración del mineral (la misma que en 1998, protagonizó el accidente, provocando un grave vertido al río Guadiamar). Esta balsa de lodos se sitúa en la zona sur del área minera, sobre una terraza de la margen derecha del río Agrio (Figura 2.2), con una superficie de 180 ha y una capacidad proyectada de 32 hm³. En esta balsa se depositaron lodos piríticos y estériles de la planta de tratamiento generados durante la explotación de este yacimiento. A partir de 1995 también se utilizó la balsa de lodos para el mismo tipo de estériles, ahora generados por la explotación del yacimiento de Los Frailes.

VII.2. HISTORIA DE LOS MATERIALES VERTIDOS A LA CORTA DE AZNALCÓLLAR

En 1995 se aprobó el proyecto de explotación del yacimiento de Los Frailes, situado a dos kilómetros del yacimiento de Aznalcóllar, en el que se contemplaba la utilización de la corta de Aznalcóllar como vertedero de estériles de mina de Los Frailes. Como consecuencia de ello se fue generando una escombrera interna en la parte Este de la corta (Figura 7.2 B). De tal forma que antes del accidente de la balsa de lodos, se habían vertido un total de 18,2 millones de m³ de estériles, equivalentes a 36,44 Mt, ubicados en el sector oriental de la corta. Este vertido de estériles ocupó una superficie de 12,8 ha. El resto del estéril de la mina de Los Frailes se vertió en la escombrera noroeste (53,33 Mt) y en labores de restauración (Mioceno 3,10 Mt) ([BAPSL, 2000 a](#)).

El volumen de estériles provenientes de la corta Los Frailes vertido en la corta Aznalcóllar podía asimilarse a un prisma oblicuo (45° de inclinación) que se apoya sobre la cara Este de la corta. La base de este prisma es un rectángulo de dimensiones aproximadas 600 x 200 m, su altura es la profundidad de la corta (275 m) y su porosidad eficaz aproximada se ha considerado del 20% ([BAPSL, 1999](#)). Estos materiales son básicamente las dacitas y riolitas que se presentan como encajante de la mineralización. El asentamiento de estos materiales ha provocado la aparición en superficie de una serie de fallas normales con saltos superiores a un metro.

En abril de 1998 se produjo la rotura y desprendimiento de unos 50 m del muro de contención de la balsa de lodos de la planta de concentración, cuando albergaba 25 hm³

de lodos piríticos y aguas ácidas, produciéndose un vertido sobre el río Guadiamar de 6 hm³, de los cuales 2 hm³ eran lodos (ITGE, 1998) y el resto aguas ácidas.

El lodo recogido después del accidente se componía fundamentalmente de pirita (75-80%), galena y esfalerita (5%) y un 15-20% de naturaleza silicatada, compuesta por clinocloro como mineral principal, cuarzo y arcilla. En consonancia con su composición mineralógica el lodo contenía una gran cantidad de hierro (36,9%) y concentraciones elevadas en Zn (8.800 ppm), Pb (8.100 ppm) y Cu (1.300 ppm) (Tabla 7.1), además de valores extremadamente altos de arsénico (4.700 ppm) (López-Pamo *et al.*, 1999).

El lodo y suelo retirado de la zona afectada del valle del Guadiamar se vertió a la corta de Aznalcóllar ese mismo año, alcanzando un volumen del orden de 7 hm³. Posteriores actuaciones de limpieza acumulan en la mina 0,8 hm³ de una mezcla de suelos y lodos que se vierten a la corta en el año 2000 (Arenas *et al.*, 2001, Figura 7.2 C).

Elemento	N	Media	Min.	Max.	Cuartil Inferior	Cuartil Superior	Desv.Est.
Ag	27	34	25	41	30	39	4,8
As	27	4.692	3.710	5.290	4.220	5.070	451
Ba	27	27	17	61	23	27	8,4
Cd	27	33	21	50	28	36	7,8
Ce	27	28	13	50	22	31	9,1
Co	27	40	29	58	35	43	6,0
Cr	27	30	18	49	24	34	7,7
Hg	27	15	7	22	11	18	4,3
La	27	21	12	40	17	21	7,2
Sb	27	363	202	530	320	391	85,0
Tl	27	38	29	50	36	40	4,1
V	27	21	7	38	16	27	7,3
Cu	27	1.323	880	1.800	1.080	1.450	233
Pb	27	8.091	4.330	11.710	6.980	9.250	1.777
Zn	27	8.832	6.350	16.060	6.810	10.050	2.503
% Fe	27	36,92	30,36	42,56	34,5	39,38	3,35
% SiO ₂	27	12,94	7,16	19,38	9,73	15,81	3,64
% Al ₂ O ₃	27	3,06	1,22	5,38	2,28	3,84	1,11
% CaO	27	0,58	0,15	1,68	0,3	0,81	0,37
% MgO	27	1,06	0,63	1,67	0,78	1,33	0,31

Valores por defecto expresados en ppm.

Tabla 7.1. Estadísticos descriptivos de la composición química del lodo vertido al valle del Guadiamar (López-Pamo *et al.*, 1999).

En abril de 1998, antes del accidente, la lámina de agua en la corta alcanzaba la cota de -100 m. A finales de 1998, una vez vertidos en la corta todos los materiales recogidos después del accidente, el nivel del agua se situaba a -45 m. Desde que se reanudó la explotación de Los Frailes hasta la actualidad, la cota de la lámina de agua en la corta no ha superado nunca los cero metros, por imposición de la Confederación Hidrográfica de Guadalquivir (CHG), por lo que se ha de recurrir a su continua extracción por bombeo, tratamiento en planta depuradora y vertido del agua tratada al río Agrio, para cumplir con dicha restricción.

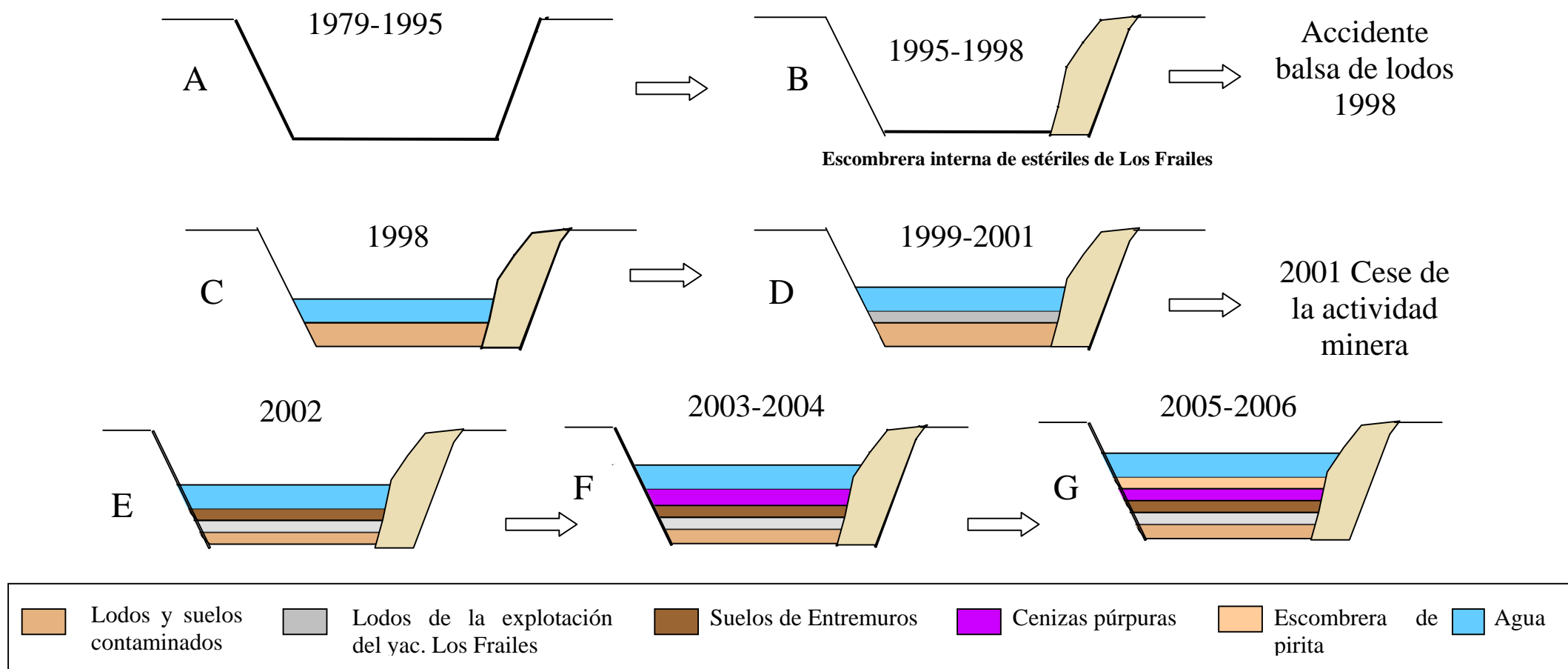


Figura 7.2. Esquema de los diferentes vertidos realizados en la corta de Aznalcóllar desde el cese de la actividad minera en 1995 hasta la actualidad. A) Explotación del yacimiento de Aznalcóllar. B) Vertido de estériles procedentes de la corta Los Frailes ($\sim 18,2 \text{ hm}^3$). C) Vertido de lodos y suelos contaminados, recogidos tras el accidente de la balsa de lodos ($\sim 7,8 \text{ hm}^3$). D) Vertido de lodos generados en la planta de tratamiento del mineral de Los Frailes ($\sim 3 \text{ hm}^3$). E) Vertido de los suelos recogidos en la zona de Entremuros. F) Escombrera de cenizas de tostación de la pirita ($\sim 1 \text{ hm}^3$). G) Vertido de la escombrera de pirita S-3 ($\sim 1,4 \text{ hm}^3$).

Tras los permisos pertinentes, en 1999 se reabre la mina de Los Frailes hasta el año 2001, cuando termina definitivamente la actividad minera, aunque sin agotar el yacimiento (32 Mt de mineral sin explotar). Hasta ese año se pudieron alojar los vertidos de estériles de Los Frailes en la escombrera noroeste, sin necesidad de invadir terrenos del monte público. Los lodos del concentrador se vertieron en la corta de Aznalcóllar, alcanzando un volumen de 3,0 hm³ (Figura 7.2 D). Estos lodos están compuestos mayoritariamente por sulfuros (85-90%), predominando la pirita, con cantidades menores o trazas de esfalerita, calcopirita, arsenopirita y galena. La fracción silicatada, cuarzo y filosilicatos, no supera el 10%. La naturaleza química, acorde con su composición mineral, se muestra en la Tabla 7.2. El tamaño de partícula es muy pequeño, encontrándose la mayoría entre 10 y 100 micras (BAPSL, 1998).

Desde el accidente de la balsa de lodos hasta el cese definitivo de la actividad minera (abandono de la corta Los Frailes) se han vertido en la corta Aznalcóllar un total de 9,9 hm³.

Elemento	Contenido %
S	45,5
Fe	42,0
Si	3,0
Zn	1,0
Pb	0,90
As	0,50
Cu	0,20
Ca	0,20
Mg	0,20
Mn	0,15

Tabla 7.2. Elementos mayoritarios en la composición del lodo de la planta de concentración del mineral (BAPSL, 2000 a).

Los suelos recogidos en el verano de 2000 de la zona de Entremuros (canal de contención construido para controlar las inundaciones del río Guadiamar en su tramo bajo, constituido por dos diques o muros paralelos y separados 1 km entre sí, Borja *et al.*, 2001), suelos enriquecidos en metales al elevarse el pH de las aguas ácidas allí retenidas, fueron almacenados en el área minera y vertidos a finales de 2002 a la corta de Aznalcóllar (Figuras 7.2 E y 7.3). Este vertido, por su elevado contenido en carbonatos y materia orgánica (10% y 2% respectivamente), provoca unas condiciones en el agua de la corta muy especiales (pH 5,2, potencial redox (Eh) 370 mV, conductividad eléctrica (CE) 5,21 mS/cm y oxígeno disuelto (OD) entre 1 y 0 mg/l), como denota su alto pH (nunca ha vuelto a estar tan alto) y ausencia de oxígeno disuelto en toda la columna de agua.

Desde noviembre de 2003 hasta agosto de 2004 se efectuó el desmantelamiento y el vertido a la corta de una escombrera de cenizas púrpuras (S-9), procedentes de la tostación de pirita (Figura 7.2 F). Finalizado el grueso del vertido, se efectuaron vertidos de menor magnitud de rañas rojas contaminadas sobre las que se asentaba la escombrera y de materiales de cobertera de la escombrera y otros pequeños vertidos de labores de relimpieza (Figura 7.4).



Figura 7.3. Corta de Aznalcóllar en el año 2002 durante el vertido de los suelos de Entremuros almacenados en las instalaciones mineras.

En el año 2004 los parámetros físico-químicos del agua de la corta presentaban valores diferentes a los encontrados en 2002: pH más ácido (3,8), un valor de Eh más elevado (670 mV), CE mucho mayor (7,40 mS/cm) y una concentración en oxígeno disuelto (6 mg/l) cercana a su valor de saturación (Figura 7.4).



Figura 7.4. Corta de Aznalcóllar en el año 2004, tras el vertido de la escombrera de cenizas púrpuras.

Durante el año 2005, con motivo del desmantelamiento de las instalaciones industriales, se vertieron varias decenas de camiones de materiales diversos (escombros, suelo, etc.).

El 24 de noviembre de 2005 (Figura 7.2 G), se comenzó a verter a la corta la escombrera de pirita S-3 y finalizó a finales de noviembre de 2006. Se ha estimado un

volumen de vertido superior a 1,4 millones de m³, lo que ha supuesto un empeoramiento drástico de la calidad del agua de la corta durante este periodo (ver Capítulo XI).



Figura 7.5. Corta de Aznalcóllar en enero de 2006, al comienzo del vertido de la escombrera de pirita S-3.

En la madrugada del 2 de febrero de 2006, se produjo un accidente en la corta de Aznalcóllar. La plataforma de vertido situada al SE cedió, produciéndose un derrumbe parcial de ésta. Este derrumbe pudo estar favorecido por las fuertes lluvias registradas unos días antes (83 l/m²), junto con el peso que pudiera estar ejerciendo la pirita vertida sobre las cenizas púrpuras, vertidas anteriormente, ya que el deslizamiento se produjo en el contacto entre estos dos materiales (Figura 7.6).



Figura 7.6. Situación de la corta de Aznalcóllar en marzo de 2006, después del derrumbe parcial de la plataforma de vertido.

Se cree que el derrumbe de esta plataforma fue brusco, ya que se generó una ola de unos 4 metros de altura, como se pudo estimar por el desplazamiento de los materiales flotantes sobre las orillas de la corta (Figura 7.7). La ola fue de tal magnitud que provocó el movimiento de los bloques de hormigón ubicados en la orilla sobre los que se fijaba la plataforma de bombeo, así como la rotura de tuberías y cables de dicha plataforma y la pérdida (por hundimiento) de la pasarela que daba acceso a la misma.



Figura 7.7. Situación de la balsa de bombeo después del derrumbe de la plataforma de vertido, se observa los tubos de bombeo cortados además de un incremento de la cota de lámina de agua.

Desde mayo de 2006, y durante unos meses, se ha venido efectuando simultáneamente un vertido desde la plataforma norte, de materiales procedentes del área industrial (Figura 7.8). La naturaleza de los materiales, si bien diversa, se componía de abundante pirita de granulometría muy fina (~ 16 micras), la cual quedaba en suspensión en la parte inferior de la columna de agua, como se pudo comprobar en la visita efectuada en el mes de julio.



Figura 7.8. Talud norte de la corta de Aznalcóllar en mayo de 2006, durante el vertido de pirita de granulometría muy fina, almacenada en el área industrial.

El nivel del agua en la corta, desde julio de 2006 (Figura 7.9), se ha incrementado notablemente encontrándose sobre la cota -1 m r.n.m.. El principal motivo fue el continuo vertido de los materiales precedentes de la escombrera S-3, sumado a la avería provocada por el derrumbe de la plataforma de vertido, en el pantalan de las bombas de extracción de agua, además de la permanente entrada de agua desde la escombrera noroeste junto con los intermitentes bombeos a la corta procedente de la balsa de recogidas de agua de mina (balsa de escorrentía).



Figura 7.9. Corta de Aznalcóllar en julio de 2006, durante el vertido de la escombrera de pirita S-3.

Tras la finalización del vertido de pirita (noviembre de 2006, Figura 7.10), se comenzó a verter acto seguido, unas balsas de lodos y suelos contaminados ubicados en los alrededores de la planta de tratamiento.



Figura 7.10. Corta de Aznalcóllar en noviembre de 2006, tras la finalización del vertido de la escombrera de pirita S-3.

Este vertido sufrió una interrupción a finales de diciembre y se reanudó a principios de enero, el cual ha durado de manera continuada hasta finales de mayo de 2007.



Figura 7.11. Corta de Aznalcóllar en septiembre de 2007, tras la finalización del vertido de la escombrera de pirita S-3.

Actualmente la corta no recibe ningún vertido, aunque se tiene programado el desmonte de otras escombreras. La situación actual de la corta se observa en la figura 7.11.