

YACIMIENTOS DE MATERIAS PRIMAS CERÁMICAS: EVALUACIÓN Y PLANIFICACIÓN MINERA SOSTENIBLE

Espina, R.G.⁽¹⁾, López-Corzo C.⁽¹⁾, Santiago J.C.⁽¹⁾ y Sanfeliu, T.⁽²⁾,

⁽¹⁾ Departamento Técnico de Watts Blake Bearne España
(C/Ruiz Zorrilla nº1 6ª Pta.,12001 Castellón).

⁽²⁾ Unidad de Mineralogía Aplicada y Ambiental. Dpto. de Ciencias Experimentales,
Universitat Jaume I, Castellón de la Plana.

RESUMEN

En el póster presentado se sintetiza la metodología empleada en la evaluación y planificación minera de varios yacimientos de minerales industriales, los cuales se comercializan fundamentalmente para la industria cerámica. Las materias primas explotadas en estos yacimientos son arcillas rojas, en las provincias de Castellón, Valencia y Teruel, arenas silíceas, arenas feldespáticas y caolín, en la provincia de Valencia. A partir de los modelos geológicos realizados con un "software" minero, se realiza un evaluación exacta del yacimiento en cuanto a reservas y distribución de calidades se refiere, así como se programan las operaciones mineras hasta el final de la mina teniendo en cuenta la sostenibilidad medioambiental de las mismas.

1. METODOLOGÍA DE TRABAJO EMPLEADA

La modelización de los yacimientos se realiza mediante un programa informático (GEMCOM) que maneja datos geoquímicos y geológicos a los que se aplica los parámetros mineros deseados. La información referente a los sondeos (coordenadas del emboquille, dirección, longitud, litologías atravesadas y análisis de muestras), es introducida en el programa, junto con la superficie topográfica digitalizada, para su posterior visualización y análisis. La interpretación en profundidad se realiza en un conjunto de secciones verticales que cubren toda la superficie de interés. A partir de la interpretación en dos dimensiones se realiza la modelización tridimensional de los cuerpos mineralizados. A estos cuerpos mineralizados se les atribuye geoestadísticamente los parámetros de calidad que más pueden interesar dependiendo del tipo de mineral. Así se obtienen las distribuciones de calidad de los parámetros exigidos por los clientes, tales como contracción lineal, absorción de agua, plasticidad, rechazo o el contenido en carbonatos para las arcillas rojas o el contenido en sílice, alúmina, hierro, titanio, cal, potasio, etc, para las otras materias cerámicas (arena de sílice, arena feldespática y caolín).

Una vez obtenido el modelo geológico y la distribución de calidades, se lleva a cabo el cálculo de las reservas y los recursos existentes mediante el diseño de una corta óptima, que asegure un aprovechamiento exhaustivo del yacimiento. Finalmente, se realiza la planificación (anual, mensual, etc.) de la corta final, cuya vida útil vendrá marcada por el ritmo de extracción, la demanda del mercado y los requerimientos de calidad.

2. EJEMPLOS DE ALGUNOS YACIMIENTOS

En el póster se muestran distintos ejemplos de yacimientos minerales relacionados con la industria cerámica valenciana. En estos ejemplos se muestran fotografías que atestiguan su complejidad geológica, cuadros de reservas, aplicaciones industriales de los minerales explotados, los modelos tridimensionales realizados y los diseños de mina previstos hasta el final de la vida de cada explotación.

2.1. MINA DE ARCILLAS ROJAS DE MORÓ

La mina de San Juan de Moró (Castellón) produce actualmente 2,3 MT al año, lo que representa el 22 % de las arcillas rojas consumidas por la industria cerámica valenciana. Desde un punto de vista estrictamente minero, se pueden diferenciar dos conjuntos principales, el paquete explotable de arcillas de Moró y los distintos tipos de recubrimiento situados por encima del paquete, generalmente mediante fallas normales, las cuales representan el principal control en la distribución espacial del paquete arcilloso de Moró. Esta red de fallas controla tanto el espesor de la capa explotable como el volumen de estéril situado sobre ella. En el póster se muestran una sección y un modelo geológico tridimensional de la Mina Moró, en los cuales se han diferenciado las distintas unidades geológicas. Asimismo se muestra el hueco final previsto para el avance minero definitivo y el volumen final de reservas.

2.2. MINA DE ARCILLAS ROJAS DE GALVE

El yacimiento de Galve (Teruel) ocupa el núcleo de una amplia cubeta sinclinal rellena durante el Cretácico inferior por depósitos aluviales de canal

(arenas feldespáticas) y de llanura de inundación (arcillas rojas). La mina actualmente en producción explota 500.000 t/año de arcillas rojas, ocupando una superficie mínima de esta cubeta, en la cual los recursos mineros son muy elevados.. Los niveles arcillosos tienen una calidad muy homogénea, que está muy valorada en el sector cerámico, ya que su utilización reduce en gran medida la existencia de calibres debido a su valores altos de densidad aparente (compacidad) y a la presencia de un alto porcentaje de caolinita que proporciona estabilidad dimensional a las formulaciones de soporte cerámico que incluyen este tipo de arcilla.

2. 3. MINA DE ARCILLAS ROJAS Y ARENAS FELDESPÁTICAS DEL MADROÑO

En la mina del Madroño (Valencia) se explota un paquete areno-arcilloso perteneciente al Albiense con una producción anual de 1.100.000 t entre arcillas y arenas. Tectónicamente el yacimiento del Madroño es bastante complicado, con múltiples fallas normales de rumbo y buzamiento diferente, que se interfieren entre si. En el modelo geológico se han representado las distintas capas a las cuales se les atribuye una calidad con los datos obtenidos de los sondeos, así como los accidentes geológicos con mayor influencia minera. Las arcillas del Madroño pertenecen al tipo de arcilla conocida como Villar por el sector cerámico, las cuales constituyen el principal componente plástico de las formulaciones de soporte cerámico rojo (30-60 %).

2. 4. MINA DE ARENAS CAOLINÍTIICAS Y ARCILLAS ROJAS DE LA YESA

La Mina de la Yesa (Valencia) produce 550.000 toneladas al año de arcillas y arenas. Este yacimiento consiste en 6 capas de arenas caoliníticas o caolínico-feldespáticas separadas por niveles de arcillas rojas de edad Albiense y dispuestas con dirección norte sur y estructuradas en un suave sinclinal del mismo rumbo. Cada una de las capas de arena caolinítica tiene sus propias características en cuanto a contenido, composición y calidad de caolín (lo mismo puede decirse de las arenas silíceas), mientras que las arcillas rojas se explotan también separadamente para el mercado del gres de Castellón. Las arenas caoliníticas son transportadas como todo uno a la planta de tratamiento de Higuieruelas (Valencia) donde se separa la fracción arenosa de la caolinítica mediante su desenlodado e hidrociclado. El caolín es de dos calidades; una superior o caolín A que tiene un 36 % de alúmina y otra inferior o caolín B con un 33 % de Al_2O_3 . Ambos caolines se comercializan fundamentalmente para la fabricación de soporte cerámico blanco. La arena de sílice se utiliza en el mercado de vidrio plano de alta calidad. Por lo que se refiere a las pilas de venta de arcillas cerámicas, estas se hacen individualmente por cada nivel arcilloso, debido a las diferencias de comportamiento cerámico existentes. Existen arcillas ligeramente refractarias muy caoliníticas alternándose junto a arcillas illíticas muy fundentes e incluso arcillas cuarzosas muy refractarias . Las arcillas de la Yesa son utilizadas por los clientes como correctoras de sus fórmulas por lo que el tipo de arcilla y su porcentaje de utilización es muy variable.

3. RECUPERACIÓN MEDIOAMBIENTAL

La realización de desmontes y terraplenes comporta fuertes alteraciones del relieve, con la creación de taludes artificiales que antes no existían. Aunque la planificación minera trata de minimizar al máximo la existencia de escombreras

exteriores mediante el vertido en el propio hueco de explotación, existen antiguas escombreras correspondientes a los primeros años de explotación. Existen por tanto tres pilares fundamentales en los que debe basarse la recuperación medioambiental de una explotación minera:

1) Aprovechar al máximo el propio hueco generado por la explotación como zona de vertido de estériles. Para ello se debe hacer una planificación secuencial de la explotación desde su inicio hasta su final.

2) Restauración mediante taluzado y revegetación de las escombreras ya existentes.

3) Revegetación de las bermas una vez que se alcanza el talud final de explotación.

4. CONCLUSIÓN

La planificación correcta de un yacimiento conduce a una explotación racionalizada del mismo, lo cual permite a su vez la realización de las actuaciones medioambientales pertinentes, que pretenden afianzar un desarrollo minero sostenible esencial para la industria cerámica.