Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

CARACTERIZACION DE ESTRUCTURAS SUBTERRANEAS ARTIFICIALES. APLICACION A UN CASO CONCRETO. (ESTRUCTURAS SUBTERRANEAS. ASTURIAS II)

APLICACION MINA VILLABONA

INFORME DE PROCESOS ACTIVOS

CONVENIO ESPECIFICO
ITGE - PRINCIPADO DE ASTURIAS

1995

SECRETARIA GENERAL DE LA ENERGIA Y RECURSOS MINERALES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

01311

CARACTERIZACION DE ESTRUCTURAS SUBTERRANEAS ARTIFICIALES. APLICACION A UN CASO CONCRETO. (ESTRUCTURAS SUBTERRANEAS. ASTURIAS II)

APLICACION MINA VILLABONA

INFORME DE PROCESOS ACTIVOS

CONVENIO ESPECIFICO
ITGE - PRINCIPADO DE ASTURIAS

1995

INDICE

	PAG.
1. INTRODUCCION	1
2. DINAMICA DE VERTIENTES	2
3. HUNDIMIENTOS Y SUBSIDENCIA	3
4. AVENIDAS FLUVIALES E INUNDACIONES	4
5. EROSION DEL SUELO	5
6. PROCESOS DE DISOLUCION Y PRECIPITACION	6
7. OTROS PROCESOS	7
8. CONCLUSIONES	8

PROCESOS ACTIVOS EN LA MINA DE VILLABONA (ASTURIAS) Y SU ENTORNO

1. INTRODUCCION

La Mina de Villabona (Asturias) comprende un conjunto de estructuras subterráneas de características muy variables, relacionadas con la edad de las labores, el material explotado, la tipología de las explotaciones, las relaciones con el encajante, y las formas y procesos superficiales.

Se ha seleccionado para su estudio y evaluación una parte del hueco minero existente, correspondiente a la explotación de fluorita, actualmente abandonada, realizada a favor de capas triásicas mineralizadas, y fracturadas según un modelo extensional, con bloques progresivamente hundidos hacia el NE.

Para el análisis de los procesos activos actuantes en la mina y su entorno, se han considerado los siguientes:

- Dinámica de vertientes
- Hundimientos y subsidencia
- Avenidas fluviales e inundaciones
- Erosión del suelo
- Procesos de disolución/precipitación
- Otros procesos

Como puede verse, sólo han sido considerados aquellos procesos activos ligados a la Geodinámica Externa. En estudio aparte se desarrolla la posible incidencia de los procesos relacionados con la actividad neotectónica y la sismicidad.

2. DINAMICA DE VERTIENTES

Se han detectado tres tipos de procesos relacionados con la dinámica actual de las laderas de la cabecera del Valle del río Aboño:

- Deslizamientos, de tipo fluidal
- Solifluxiones
- Reptación

El deslizamiento más importante se localizó en las cercanías del acceso a las instalaciones exteriores de la propia mina, afectando incluso a la carretera que llega a la misma. Consiste en una masa de materiales triásicos, de componente mayoritariamente arcilloso, y con algunos bloques de tamaño decimétrico a métrico, englobados en su seno. La masa, deslizada a favor de la pendiente, ha superado un muro de piedra que realizaba labores de contención en el talud sur de la carretera. El volumen de material deslizado es del orden de la decena de miles de m^3.

En lo relativo a las solifluxiones, son relativamente frecuentes en casi todas las laderas, por la presencia de suelos arcillosos desarrollados sobre la mayor parte de los sustratos; no obstante, aparecen con mayor extensión superficial en la parte central del valle, relacionadas con el afloramiento de los materiales triásicos, sobre todo en aquellas zonas sin cobertera vegetal arbórea, y de mayor pendiente. Puntualmente, también se dan fenómenos de solifluxión en los materiales arcillo-arenosos del Cretácico del borde Sur del valle.

La reptación se observa en algunos puntos de los afloramientos de la serie pizarro-areniscosa, conteniendo niveles de carbón, del Carbonífero Superior, al Norte del vértice Santofirme (441 m.s.n.m.). Las pizarras carboníferas, muy verticalizadas a ambos lados del eje del pliegue sinclinal existente, de dirección N-S, se deforman superficialmente a favor de la pendiente, con el consiguiente cabecero de las capas.

En cualquier caso, el conjunto de los procesos de vertiente tiene un marcado carácter

superficial, incluso en el caso de los deslizamientos, no superando su influencia la decena de metros de profundidad.

3. HUNDIMIENTOS Y SUBSIDENCIA

Sólo se considerarán aquí los procesos de este tipo de carácter natural. No obstante, puede constatarse que la disposición espacial del hueco minero es divergente, siguiendo una línea de máxima pendiente, de la superficie. Quiere esto decir que, en profundidad, la mina posee un espesor de material entre ella misma y la superficie cada vez mayor, lo que hace bastante improbable, dado la escasa altura media de los huecos, la generación de procesos de hundimientos y/o subsidencias inducidas por la presencia de la propia estructura subterránea.

Desde el punto de vista de hundimientos y/o subsidencias debidos a procesos naturales, en el entorno inmediato de la mina no existen materiales con un grado apreciable de karstificación. Las calizas Jurásicas de Castiello no presentan formas exo ni endokársticas que permitan sospechar riesgo de hundimientos.

Las calizas carboníferas son muy escasas en el conjunto de la serie y no dan lugar a relieves importantes, donde puedan establecerse aparatos kársticos de cierta envergadura.

Estos procesos pueden considerarse, por lo tanto, a efectos prácticos, como inexistentes o despreciables.

4. AVENIDAS FLUVIALES E INUNDACIONES

Este proceso podría influir teóricamente, en el caso de que una crecida fluvial hiciese subir el nivel habitual por encima de la bocamina, con la irrupción del agua en el interior de la misma.

La entrada de la bocamina se sitúa a una cota próxima a los 170 m.s.n.m. El río de Aboño, que transcurre en dirección E-W al Norte de la mina, pasa, a la altura de la transversal de Villabona, a una cota entre 120-115 m.s.n.m. La diferencia de cotas es suficiente para asegurar que no existe riesgo en este sentido.

Existe, sin embargo, otro cauce fluvial más próximo a la bocamina; se trata del que recorre el valle situado entre la ladera SE del vértice Santofirme y la estación de ferrocarril de Villabona de Asturias. Este arroyo pasa al Este de la bocamina, muy cerca de ésta, y va a desembocar en un tramo cerrado, canalizado, que atraviesa, por debajo, las vías del ferrocarril, para volver a salir al aire libre poco antes de verter sus aguas al río Aboño, a la altura de la Rotella.

Según informaciones verbales recogidas in situ, las obras de canalización subterránea del arroyo se realizaron al tiempo de la construcción del ferrocarril, hace bastantes décadas.

La sección en la embocadura de la canalización es de aproximadamente 1 m^2. Los caudales máximos estimados, aplicando el método Hidrológico para pequeñas cuencas naturales, ofrecen unos resultados de unos 3 m^3/segundo para un período de retorno de 100 años, y de 5 m^3/segundo para un período de retorno de 500 años.

Según las informaciones verbales citadas, desde el momento de su construcción hasta la actualidad el dimensionamiento del embovedado ha sido suficiente para el drenaje de los caudales del arroyo, sin que se hayan producido inundaciones.

Parece que, con la pendiente existente y la sección de la canalización, no deberían, efectivamente, existir problemas para la evacuación puntual de estos caudales. El problema puede surgir con los aterramientos o taponamientos del túnel, con la consiguiente disminución

de la sección eficaz. Este problema puede paliarse con limpiezas periódicas y con una buena conservación de las riberas del arroyo.

5. EROSION DEL SUELO

La erosionabilidad de los materiales aflorantes en el entorno es variable, dependiendo básicamente de la litología y de las pendientes.

Son los materiales triásicos los más fácilmente erosionables, sobre todo cuando aparecen las litologías más arcillosas, con procesos de erosión en masa.

La presencia de suelos estables y el desarrollo de la cobertera vegetal (repoblaciones de pinos, eucaliptos, y castaños) hace que no se observen evidencias de erosión en regueros ni en cárcavas. Unicamente, en las zonas deforestadas o sin cubierta vegetal, debido a la actividad antrópica (sobre todo en las labores mineras a cielo abierto existentes al sur de la bocamina, en el contacto entre el Cretácico y el Carbonífero), existen indicios de actividad erosiva.

En zonas similares a la aquí estudiada, aplicando la U.S.L.E. (Evaluación Universal de pérdida de suelo), se han estimado valores de pérdida de suelo por erosión del orden de las 12 t/ha/año, ó, dicho de otro modo, una pérdida de altura de 50 centímetros cada mil años.

6. PROCESOS DE DISOLUCION Y PRECIPITACION

La mineralización de fluorita está íntimamente asociada a los paquetes triásicos más permeables y a la fracturación. Entre los materiales triásicos que presentan una permeabilidad importante por fracturación y disolución están algunas capas originariamente calizas. La mayoría de la explotación estudiada responde a este caso.

Estos materiales son susceptibles de procesos de disolución y precipitación, motivados por la presencia de agua de infiltración en la mina. La procedencia de estas aguas puede ser diversa: percolación lenta a través de los materiales triásicos del agua de las precipitaciones o de los cauces fluviales; percolación más o menos rápida a favor de la red de fracturación; y recarga indirecta a través de ciertos materiales permeables del Carbonífero, situados a cotas más elevadas.

En cualquier caso, estas aguas, que presentan un pH medio de 8, contienen abundantes solutos, y dan lugar a numerosos precipitados a lo largo y ancho de la mina, en el suelo y las paredes de la misma. Se han observado precipitados de:

- Carbonato cálcico
- Calcantita
- Oxidos y/o hidróxidos de Hierro.
- Oxidos y/o hidróxidos de Manganeso
- Carbonato de Manganeso

Las morfologías más frecuentes de estos precipitados son: concreciones pavimentarias, microgours, costras, pisolitos, concreciones parietales (coladas), eflorescencias y estalactitas.

Particular atención merece la presencia de calcantita, debido a que es indicativo de la puesta en solución de aniones sulfuro, procedente de las mineralizaciones de sulfuros primarios tardíos existentes en la capa mineralizada y explotada. Esta removilización de los aniones sulfuro puede dar lugar a aguas ácidas, con el consiguiente riesgo de disolución de la roca

encajante y de ataque a recipientes u objetos de carácter metálico.

7. OTROS PROCESOS

Existen otros fenómenos que pueden considerarse como procesos activos, además de los anteriormente expuestos. Fundamentalmente, son tres, estando los dos primeros relacionados con fénomenos gaseosos:

- los fenómenos de generación de nieblas en ciertos puntos de la mina, y a lo largo de determinados momentos del día. Este proceso de condensación de la humedad ambiental no afecta de forma generalizada a las paredes y techos del hueco minero.

- la liberación activa de ciertos gases, detectada en aguas surgentes a favor del contacto mecánico Cretácico-Carbonífero. Existe la posibilidad de que dichos gases se originen en relación con las capas de carbón existentes, y que puedan acumularse o circular por los antiguos huecos mineros existentes, conectados en algunos puntos con la explotación de fluorita.

  El tercero de estos fenómenos puede considerarse como un proceso inducido antrópicamente y consiste en las vibraciones causadas por el paso del ferrocarril; estas vibraciones se pueden percibir en el interior de la mina, e incluso pudieran ser las causantes de algunas de las caídas de bloques del techo detectadas.

8. CONCLUSIONES

Del contenido del estudio se puede decir que la incidencia global de los procesos activos, en la zona superficial y subterránea analizada de la mina Espato de Villabona S.A., pueden considerarse como inexistentes o despreciables.

No obstante, en el caso de su utilización como almacén habría que tener en consideración tres puntos importantes:

- la posible presencia de gases procedentes de las explotaciones colindantes de carbón, y que pudieran acumularse o circular por los antiguos minados.

- la puntual producción de aguas ácidas, asociadas a los aniones sulfuro.

- la necesidad, no generalizada, de saneo en diferentes zonas o cámaras de la explotación, al objeto de evitar la caida de bloques bien por las vibraciones producidas por el paso del ferrocarril, bien por el despegue de las arcillas de techo, como consecuencia de su hinchamiento por efecto de la humedad o agua de percolación o bien por la existencia de cuñas, tal como queda reflejado en el estudio geotécnico y de subsidencia.