

TEMA 1.- LA TOPOGRAFÍA SUBTERRÁNEA. JUSTIFICACIÓN.

1.1.- Introducción.

Esta parte de la asignatura pretende estudiar la aplicación de las técnicas topográficas, ya estudiadas en la asignatura *Topografía*, al caso de trabajos desarrollados en el subsuelo. Además del ejemplo clásico de la minería de interior, estas técnicas serán aplicables en la perforación de túneles para carreteras y ferrocarriles, en determinadas obras hidráulicas, en la creación de espacios subterráneos para almacenamiento, etc.

Las características que hacen especiales las obras subterráneas, desde la perspectiva de la topografía, son las siguientes:

- Iluminación.- En las obras subterráneas es preciso trabajar con luz artificial, en ocasiones escasa. Esto obliga a emplear iluminación adicional, tanto en los equipos topográficos como en las señales de puntería y los puntos visados.
- Temperatura, humedad, etc.- Pueden suponer condiciones de trabajo incómodas para los operarios, pero también afectar a los equipos, que estarán sometidos a condiciones adversas que facilitan su deterioro.
- Existencia de polvo, gases nocivos o grisú.- Suponen condiciones adversas y, en ocasiones, peligrosas.
- Espacios reducidos y por los que, con frecuencia, circulan vehículos o existe maquinaria en movimiento.- Esto obliga, habitualmente, a fijar los puntos de estación en las paredes o en los techos de las labores y, en ocasiones, a estacionar en estos mismos puntos.
- Levantamiento de puntos de difícil acceso, en los que a menudo resulta imposible situar una señal de puntería.
- Comunicación entre las labores de interior y las de exterior.- Pueden complicar, de manera importante, los trabajos topográficos de enlace entre dichas labores, en particular la transmisión de orientación y de cota al interior.
- La complejidad de las labores de interior, que puede dificultar el desarrollo de los trabajos topográficos y, en particular, el replanteo de nuevas labores.
- Los levantamientos topográficos en minería deben seguir de cerca los avances de la explotación. Además, los vértices en los que se apoyan pueden verse afectados por los movimientos del terreno o, incluso, desaparecer.

Los planos de las labores mineras de interior deben llevarse al día, para poder organizar adecuadamente los trabajos de salvamento en caso de

accidente, para relacionar las labores con posibles efectos en el exterior, para evitar intrusiones en los registros mineros colindantes, para evitar el problema de las aguas colgadas, etc.

Los trabajos topográficos intervienen en todas las fases del proceso minero. En el caso de minería de interior, y sin ánimo de ser exhaustivos, podemos mencionar los siguientes casos:

- Prospección y exploración.
- Investigación por sondeos del yacimiento: replanteo de la malla de sondeos teórica, levantamiento topográfico de la situación real de los sondeos; sondeos inclinados.
- Replanteo de registros mineros.
- Levantamiento inicial de la zona minera. Replanteo de las obras e instalaciones a construir en el exterior.
- Toma de avances; replanteo de obras e instalaciones a construir en el interior.
- Replanteo de labores subterráneas; rompimiento entre labores.

1.2.- Nociones de minería subterránea.

Aunque hayan sido estudiados en otras asignaturas, se incluye un breve recordatorio de algunos conceptos básicos.

La explotación correcta de una mina subterránea requiere una red, cuidadosamente planificada, de pozos, galerías, rampas y chimeneas o coladeros. Estas labores permitirán el acceso al yacimiento, la circulación de personal o maquinaria, la extracción de mineral y estéril, la ventilación de las labores, etc. (figura 1.1).

Pozos.- Su finalidad suele ser la de conectar las instalaciones de superficie con el subsuelo.

Se utilizan para la extracción de mineral y estéril, transporte de personal y maquinaria, ventilación, etc. Suelen ser verticales, aunque en algunos casos pueden seguir la inclinación del cuerpo mineral.

Su diámetro puede variar entre 1 ó 2 metros, para pozos de servicio, hasta 8 ó 10 metros en minas importantes. Pueden tener secciones circulares o elípticas, que resisten mejor las presiones del terreno, o rectangulares, que presentan un mayor coeficiente de utilización. Pueden alcanzar varios centenares de metros de profundidad.

Suelen llevar entibación, sobre la que se apoyan las guías por las que se mueven las jaulas o skips.

Galerías.- Se utilizan para preparación de túneles, exploración, acceso de personal y maquinaria a los tajos, transporte de mineral y estéril, etc. En ellas se instalan las vías, transportes, conducciones, cables eléctricos, etc.

Su forma puede ser trapezoidal o aproximadamente semicircular. Si las características del terreno lo exigen, se entiban. En el piso se excava un canal que permita la evacuación de aguas.

Chimeneas y coladeros.- Sirven como conexiones, verticales o inclinadas, entre diferentes niveles de trabajo. Se perforan para permitir el transporte de mineral, de personal, para ventilación o para facilitar las labores de preparación.

Tienen sección cuadrada, rectangular o circular.

Rampas.- Sirven para el acceso a las labores, sustituyendo o completando a los pozos, y para comunicar entre sí diferentes niveles. Su pendiente es inferior al 15% para permitir el movimiento de la maquinaria minera autopropulsada.

En estas labores se emplean distintos sistemas de perforación, en los que no vamos a extendernos. En todos los casos, la perforación será dirigida y controlada por los topógrafos, que calcularán la dirección e inclinación de los trabajos y realizarán el replanteo de estos.

1.3.- Planos reglamentarios en minería.

El Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera, y las Instrucciones Técnicas Complementarias correspondientes, indican que en todo trabajo o explotación subterráneos deben existir los siguientes planos:

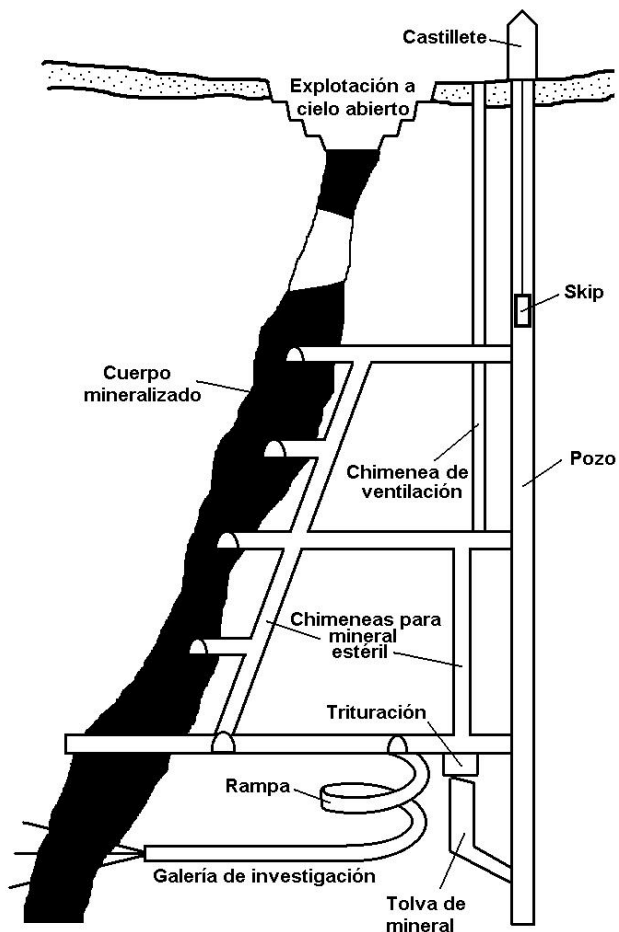


Fig. 1.1. Esquema de una mina de interior

- Plano topográfico de toda la superficie afectada por la explotación minera.- Escala mínima 1/5.000. Deben figurar en él las obras exteriores y edificaciones de la mina, los poblados, carreteras, líneas eléctricas, cauces de agua, etc. Deben situarse los pozos y polvorines, con indicación de la cota. En este plano figurarán, asimismo, los límites del grupo minero.
- Plano general de labores.- Escala 1/2.000. Debe representar las labores ejecutadas y en ejecución, identificando claramente aquellas que se encuentren abandonadas.
- Plano de detalle de tajos y cuarteles.- Escala 1/1.000, normalmente. Se emplean proyecciones horizontales y verticales, secciones longitudinales y transversales. Cuando existen plantas distintas, se emplean colores distintos para diferenciarlas. En minas metálicas debe elaborarse un plano de metalizaciones, en proyección horizontal. Si existen varios cuerpos mineralizados se emplean proyecciones separadas para identificarlos claramente.
- Plano general de ventilación.- Escala 1/5.000. Debe figurar la dirección de la corriente de aire y su distribución, caudales en litros/sg., etc.
- Plano general de la red eléctrica.
- Plano general de la red de aire comprimido.
- Plano general de la red de comunicaciones interiores.
- Plano general de la red de aguas, si procede.
- Plano general de transporte.
- Plano general de exteriores.

Todos ellos elaborados de acuerdo con la legislación vigente y acompañados de cualquier otro plano que la autoridad minera considere necesario. En las oficinas de la explotación minera debe disponerse de un ejemplar actualizado de cada uno de estos planos.

El Plan de Labores de la explotación debe presentarse en el mes de enero de cada año y recoge las labores que la empresa se propone desarrollar en el curso de ese año, en relación con el proyecto general de la explotación.

La Memoria irá acompañada de los siguientes planos:

- Plano de situación de la explotación y de comunicaciones.- Escala 1/50.000. Puede emplearse una fotocopia de parte de la hoja del Mapa Topográfico Nacional, marcando en él la situación de la explotación y los accesos a la misma.
- Plano de concesiones mineras.- Escala 1/5.000.
- Plano de labores.- Escala 1/1.000 ó 1/2.000.
- Plano de ventilación.

Todos ellos elaborados de acuerdo con la legislación vigente.