

LA EXPLOTACIÓN MINERA Y LA CONTAMINACIÓN:

La minería ha sido una de las actividades más antiguas del hombre, incluso **se puede afirmar que influyó prácticamente en el desarrollo de todas las actividades que conocemos en la actualidad**. Sin embargo, con el transcurrir del tiempo se ha podido comprobar que **la actividad minera causa un fuerte impacto ambiental**, debido a la destrucción de los suelos naturales y creación de nuevos suelos, los cuales presentan fuertes limitaciones físicas, químicas y biológicas que dificultan el desarrollo de la vegetación. Eso sin contar la contaminación que producen los relaves sobre las fuentes de agua y los altos niveles de plomo y azufre que se quedan en el aire.



Contaminacion ambiental – imagen obtenida de Flickr, autor: Tomás Jorquera Sepúlveda.

Como vemos, la actividad minera causa un constante deterioro del medio ambiente en diferentes niveles, y aunque muchos de ellos han sido minimizados, hay otros que son sumamente notorios.

Por ejemplo, **podemos considerar un grave impacto atmosférico, debido a la contaminación por emisiones de partículas sólidas, gases y ruidos**. De ellas, la de mayor gravedad es la contaminación producida por las emisiones de azufre, producidas durante el proceso de purificación de los minerales, a estas emisiones se unen los contaminantes que llegan al aire a través de las aperturas del suelo mediante cargas explosivas, pero **también se considera el transporte de la tierra carente de material explotable**, pues aunque no lo

parezca, ello se convierte más adelante en un grave contaminante que afecta a todas las formas de vida cercanas a esta línea de transporte.

Pero **las actividades mineras también significan importantes cambios en el balance de agua** entre infiltración y escorrentía, debido a que se produce la modificación del suelo y vegetación, lo que conlleva una mayor capacidad erosiva. Pero eso no lo es todo, **las escombreras se también convierten en peligrosos focos de contaminación** para las aguas superficiales y subterráneas, pues pierden su calidad debido a los procesos de salinización y alcalinización, además del incremento de concentraciones de metales pesados.

Eso sin considerar **el arranque de considerables volúmenes de materiales estériles**, lo cual obliga a su acumulación en diferentes tipos de terrenos, **sin considerar que se trata de materiales sumamente inestables** debido a su falta de cohesión, lo que les expone fácilmente a la erosión y arrastre por las aguas y por el aire. Esto también conlleva a la destrucción o alteración del hábitat de muchas especies, la ruptura de las cadenas tróficas, y sobre todo la introducción de gran cantidad de sustancias nocivas en la biosfera.

Por si fuera poco, **el impacto más serio se produce a consecuencia de la eliminación o modificación profunda del suelo**, debido a que tras una explotación minera, todo lo que queda son materiales deteriorados, productos residuales y escombreras de estériles, lo que presenta un grave problema para el desarrollo de una cubierta vegetal.



Una mina de carbón a tajo abierto: el Chino en México – *imagen obtenida de Wikipedia, autor: Marshman.*

Tenemos que tener en cuenta que **los suelos de mina son medios que usualmente presentan situaciones extremas en los principales parámetros químicos**, pues se trata

de sistemas que han sido sometidos a una oxidación intensa y acelerada. Estas condiciones de acidez crean un ambiente altamente tóxico para los organismos acuáticos o terrestres. No podemos obviar que los suelos pierden todos sus nutrientes fundamentales, reduciendo por completo su actividad biológica, debido a la baja retención de agua.

Incluso, aunque no sea por actividades estrictamente mineras, es muy frecuente la contaminación derivada de la utilización de antiguas graveras o cámaras para el vertido incontrolado de basura y residuos urbanos. Es decir, parece que de una u otra forma, no nos escapamos de los efectos nocivos de la actividad minera.

Posibles alternativas

Como vemos, se trata de graves consecuencias cuyos efectos se registran a corto, mediano y largo plazo. Pero de la misma manera, surgen alternativas para paliar esta situación. Estas alternativas se orientan a la reducir la formación de contaminantes y al tratamiento de las aguas contaminadas.

Sin embargo, **el factor principal lo constituye la prevención efectiva de la contaminación** desde el inicio de las investigaciones, hasta el abandono de la explotación, y para ello se requiere un amplio estudio de la hidrogeología del sector, pues nos brindará los mecanismos de transferencia de los contaminantes hasta el sistema acuífero.



Mina de Tagebau Garzweiler en Alemania – imagen obtenida de Wikipedia, autor: Raimond Spekking.

Como mencionamos anteriormente, **la contaminación por el agua de minas es consecuencia principal de la oxidación de sulfuros expuestos al aire**, para reducir esta formación de agua ácida en las minas abandonadas, se requiere de un proceso de inundación que detenga la oxidación; siendo el método más eficaz el de dejar represas que más adelante permitan que la inundación se produzca naturalmente.

Los mecanismos de control antes mencionados, tienen también el objetivo de evitar las fugas de agua. Para cumplir este propósito, **se debe reducir al máximo la infiltración por efecto de la lluvia** o de aportes superficiales, y ello se logra con la colocación de barreras

impermeables sobre o alrededor de los materiales extraídos, la construcción de drenes subterráneos y el establecimiento de diferentes tipos de coberteras vegetales.

Las barreras impermeables, formadas de arcilla, hormigón asfalto, látex o plástico, pueden evitar que el agua entre en contacto con dichos materiales. Igualmente, **la colocación de una camada de carbonatos reducirá la acidez de las aguas contaminadas.**

Dado que se trata de un agente contaminante que tiende a expandirse, e influye en toda una cadena de agentes naturales, se necesita un especial control de las aguas contaminadas., pues una vez que las fuentes de agua se han contaminado, requieren un tratamiento sumamente eficaz, para minimizar su efecto sobre todo el entorno biológico.

Principalmente, **los métodos de control de estas aguas contemplan su reciclado y reutilización;** a través del estancamiento y la evaporación, el almacenamiento y la descarga; pero todos estos métodos suponen un peligro para los recursos acuíferos si es que se realizan inadecuadamente, pues implican un incremento de contaminantes que pueden infiltrarse o extenderse en la superficie.

Hay que tener en cuenta que cada tipo de explotación minera requiere técnicas especiales para el control de la contaminación, pues no se pueden aplicar los mismos lineamientos para todas las actividades de explotación.