

La Universidad de Illinois, en Urbana-Champaign, UIUC, ha desarrollado un método económico y ambientalmente seguro para tratar los drenajes ácidos provenientes de las minas, los cuales contribuyen poderosamente a la contaminación en áreas de minas de carbón. El nuevo proceso usa bacterias para neutralizar la acidez y recuperar metales pesados de valor que ofrecen riesgos.

De acuerdo con Edwin E. Herricks, profesor asociado de biología ambiental, y John T. Pfeffer, profesor de ingeniería sanitaria, quienes dentro del Departamento de Ingeniería Civil desarrollaron el nuevo proceso, el drenaje del ácido de las minas presenta uno de los problemas más complejos en lo referente al tratamiento de aguas industriales de desecho y las descargas de aguas ácidas de las minas pueden elevar hasta niveles nocivos la concentración de metales pesados peligrosos en las corrientes de agua.

El tratamiento más común para el drenaje del ácido de las minas es la neutralización química, pero éste incluye la generación de cantidades considerables de subproductos que contienen un gran volumen de agua y metales tóxicos, difíciles de eliminar.

La principal ventaja del nuevo proceso bacteriano sobre la neutralización química convencional radica en dos subproductos. De acuerdo con Herricks y Pfeffer, el primero produce un lodo que puede ser procesado fácilmente para recuperar el cobre, hierro, zinc, níquel y otros metales presentes. El otro subproducto, el orgánico (material para abono) es un buen acondicionador del suelo y puede ser usado para rehabilitar tierras adyacentes a las minas.

La investigación está dirigida hacia el tratamiento de fuentes de contaminación, pero ofrece también beneficios indirectos en la rehabilitación de tierras. Como parte del esfuerzo para controlar el drenaje del ácido, los lugares de las minas que se encuentran contaminados son

tratados con el fin de evitar la erosión y la escorrentía.

El nuevo proceso usa bacterias anaeróbicas para neutralizar la acidez y recuperar los metales pesados valiosos. Las bacterias anaeróbicas se encuentran donde no existe oxí-



geno libre y obtienen la energía que necesitan para su crecimiento mediante la reducción de compuestos en el agua, tales como sulfatos y dióxido de carbono. Los subproductos del nuevo tratamiento son un material parecido al abono orgánico —el “lodo metálico”— y un efluen-

te de alta calidad, de acuerdo a Herricks.

El método incluye cuatro pasos: las bacterias anaeróbicas se cultivan en una mezcla de desechos orgánicos (desechos sólidos municipales, residuos de cosechas tales como maíz o estiércol animal) para producir una solución alcalina rica en sulfuros. Esta solución se mezcla con el drenaje ácido de las minas. La alta alcalinidad de la solución neutraliza parcialmente la acidez y el sulfuro se combina con los metales pesados para producir sulfuros metálicos insolubles. Posteriormente, la mezcla se conduce a un estanque de decantación y los sulfuros metálicos se separan de la misma, formando el “lodo” rico en metales. Este puede ser procesado más tarde para recuperar los metales valiosos. La solución restante tratada se lleva entonces hacia un tanque de aireación donde la oxidación del sulfuro ocurre a través de la superficie de aireación, que más tarde neutraliza la acidez del efluente a un nivel ambiental aceptable.

Una porción del efluente final de alta calidad puede ser reciclado para uso en el medio bacteriano y el resto puede usarse para irrigar tierras rehabilitadas o puede ser descargado, previa purificación final.

En el proyecto de laboratorio los niveles del pH del drenaje de la mina fueron incrementados de 2.25 a 8.0. En la escala del pH los valores de 0 a 7 son ácidos y de 7 a 14 alcalinos. El 100% de los metales, el 67% de los sulfatos y el 53% del total de sólidos disueltos fueron eliminados.

Los fondos de la investigación provinieron del U.S. Department of the Interior y del UIUC Water Resources Center. □