

## Minería y medioambiente: de Rodalquilar a San José (Almería, España)

Roberto Oyarzun



*Vista a El Playazo desde las cercanías de la planta de cianuración en tanques (abandonada) de Rodalquilar. En primer plano (color rosa), residuos de la planta de tratamiento de minerales.*

La actividad minera, como la mayor parte de las actividades que el hombre realiza para su subsistencia, crea alteraciones en el medio natural, desde las más imperceptibles hasta las representan claros impactos sobre el medio en que se desarrollan. Esto nos lleva a definir el concepto de impacto ambiental de una actividad: la diferencia existente en el medio natural entre el momento en que la actividad comienza, el momento en que la actividad se desarrolla, y, sobre todo, el momento en que esta cesa.

Estas cuestiones, que hace algunos años no se percibían como un factor de riesgo para el futuro de la humanidad, hoy se contemplan con gran preocupación, que no siempre está justificada. Pero ciertamente, los abusos anteriormente cometidos en este campo han hecho que crezca la conciencia de la necesidad de regular los impactos. De cualquier manera, también debe quedar claro que el hombre necesita los recursos mineros hoy, y los necesitará en el futuro. Otro punto a destacar es que la actividad minera es infinitamente menos impactante (por su escasa extensión) que otras actividades industriales, como el desarrollo de obras civiles (impacto visual, modificación del medio original) y la agricultura (modificación del medio original, uso masivo de productos químicos: pesticidas, fertilizantes)

Así, en el momento actual existen normativas muy estrictas sobre el impacto que puede producir una explotación minera, que incluyen una reglamentación de la composición de los vertidos líquidos, de las emisiones de polvo, de gases, de ruidos, de restitución del paisaje, etc., que ciertamente a menudo resultan muy problemáticos de cumplir por el alto costo económico que representan, pero que indudablemente han de ser asumidos para llevar a cabo la explotación.

Por otra parte, hay que tener en cuenta que la actividad minera no solo produce un impacto ambiental, es decir, sobre el medio ambiente, también produce lo que se denomina Impacto Socioeconómico, es decir, una alteración sobre los modos de vida y la economía de la región en la que se implanta, que pueden ser en unos casos positivos y en otros, negativos.

## Clasificación de los impactos ambientales

El impacto que produce la minería desde el punto de vista ambiental se puede clasificar de muy diversas formas:

- Según sea un impacto directo, o indirecto sobre el medio.
- Según sea a corto o a largo plazo.
- Según sea reversible o irreversible (a escala humana).
- Según sea local o externo.
- Evitable o inevitable.

Por otra parte, en función de los aspectos del medio que modifican, pueden ser:

- Acciones que modifican el uso del suelo.
- Acciones que implican la emisión de contaminantes (sólidos, líquidos, gases y otros: ruidos, onda aérea).
- Acciones que implican sobreexplotación de recursos (agua).
- Acciones que implican la modificación del paisaje (casi todos).
- Acciones que repercuten en las infraestructuras.
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural (impacto socioeconómico).

También, en función del momento en que se producen, podemos considerar el impacto durante la fase de instalación, durante la fase de explotación propiamente dicha, y el impacto durante la fase de abandono o cese de la explotación.

## El impacto ambiental: evaluación

A la vista de las consideraciones anteriores, el impacto ambiental de una actividad minera es la diferencia entre la situación del medio ambiente antes de llevar a cabo la actividad, y durante o tras la actividad minera. La evaluación de este impacto es la cuantificación de estas diferencias, mediante la realización de un estudio multidisciplinar que pretenderá identificar, predecir y prevenir las consecuencias o efectos sobre el medio ambiente de la actividad minera. Una cuestión interesante es que el estudio de impacto se puede considerar como una comparación entre la situación real de la zona estudiada, y la situación teórica de esta zona si no estuviera afectada por la actuación minera.

Los objetivos del estudio de impacto ambiental serían los siguientes:

Evitar posible errores y deterioros ambientales originados durante el proceso extractivo, cuya corrección posterior podría tener un alto coste, tanto desde en punto de vista privado (costes transferibles a las empresas) como desde el punto de vista social (costes transferibles a la sociedad).

Disponer de datos que permitan introducir en las decisiones empresariales los efectos de los proyectos de desarrollo en el medio natural y social, siempre difíciles de cuantificar y evaluar.

- Presentar una información integrada sobre los impactos de nuestra actividad sobre el medio ambiente.
- Integrar a los diversos organismos públicos y privados que tienen algún grado de responsabilidad sobre las decisiones que afectan al medio ambiente.

En definitiva, el principal objetivo de este tipo de estudios es el de indicar los elementos y características medioambientales susceptibles de ser afectados por la explotación minera. Sobre esta base se establecerán las recomendaciones de acciones correctoras, temporales o permanentes, y la definición de los criterios generales y específicos de restauración (*land reclamation*) y recuperación de terrenos o de otros usos alternativos de rehabilitación. Para la determinación práctica de este impacto ambiental se elaboran una serie de matrices de impacto, que constituyen la herramienta básica del estudio, pues recogen toda la información referida a la distintas posibilidad de afectación al medio y su grado estimado. Siempre es de gran interés delimitar las distintas acciones que producen impacto (acciones impactantes: excavaciones, voladuras, emisión de gases y efluentes líquidos, creación de vías de transporte, etc.), así como establecer sobre qué aspectos concretos del medio se produce cada impacto (factores impactados: vegetación, fauna, paisaje, zonas urbanas, etc.).

### La zona de Rodalquilar a San José (Almería)

Entre Rodalquilar y San José se presentan una serie de impactos ambientales notables derivados de la actividad minera. Dicha actividad ha estado enfocada hacia la extracción de oro en la zona de Rodalquilar y materiales bentoníticos en las zonas de Morrón del Mateo o Los Frailes (Figura). Entre los impactos más notables podemos destacar la presencia de escombreras, labores a cielo abierto (cortas), entradas a galerías subterráneas, edificios abandonados, etc., todo esto dentro de los límites del Parque Natural de Cabo de Gata - Níjar, lo cual maximiza la importancia del impacto ambiental derivado de dicha actividad.

De interés ambiental es el tratamiento metalúrgico que recibían los minerales auríferos de Rodalquilar. El mineral entrante en la planta de tratamiento era molido y transformado en una pulpa acuosa. A continuación se pasaba por tanques espesadores para remover el exceso de agua, y finalmente entraba en un circuito de tanques de cianuración para el acomplejamiento del oro con CN<sup>-</sup> (Figura). El principal reactivo utilizado para estos fines era cianuro de sodio (NaCN), un compuesto de elevadísima toxicidad aunque de escasa permanencia en el medio (se descompone en NH<sub>3</sub> y CO<sub>2</sub>). La química del proceso de cianuración es la siguiente:



Finalmente la recuperación aurífera se realizaba mediante precipitación inducida por zinc (proceso *Merrill Crowe*). En los años 1980s, debido a los elevados precios del oro (centenares de US\$ por onza de Au) se exploró nuevamente el distrito, esta vez con técnicas y conceptos modernos (modelo epitermal) lo que llevó a su reapertura en 1989. Se explotó el sector de La Lomilla a cielo abierto y para rebajar costes operacionales la operación metalúrgica se realizó mediante lixiviación (cianuración) en pila (Figura). En la actualidad no se desarrolla ninguna actividad minera en el distrito. La lixiviación en pila (*heap leaching*) consiste en la construcción de pilas (amontonamientos) de mineral previamente triturado a tamaños del orden de un par de centímetros. Cada pila puede tener algunas decenas de metros de longitud, siendo de base rectangular, con una altura de unos pocos metros. Este mineral se dispone sobre una base

impermeable con una cierta inclinación hacia una esquina. El mineral es regado con una solución cianurada mediante aspersores (Figura), recuperándose una solución aurífera ( $\text{Au}[(\text{CN})_2]$ ), la cual es llevada a un tanque de almacenamiento (tipo piscina) desde donde se bombea a columnas rellenas con carbón activado (normalmente carbón de coco) donde queda retenido el oro.

Algunas acciones recomendadas a realizar en áreas de minas abandonadas son las siguientes:

- Sellado permanente a la superficie de las labores subterráneas, salvo que la explotación en si tenga algún valor de interés científico (afloramiento importante) o de difusión del conocimiento (como parte de un parque minero abierto al público).
- Estimación del grado de estabilidad de los taludes en minas a cielo abierto o canteras, de tal manera que no representen un riesgo para las personas o animales.
- Remoción de materiales y equipos abandonados.
- Demolición de edificios e instalaciones si no se ha encontrado un uso adecuado para estos (conjunto histórico, parque minero, museo, etc).
- Todos los pasos necesarios para eliminar o restaurar/inertizar escombreras, balsas de estériles, pilas (*heaps*) lixiviadas, etc.
- Con respecto al punto anterior, las escombreras deberán ser rehabilitadas rediseñando sus pendientes, cubriéndolas con vegetación adecuada, etc.
- Restauración de las labores a cielo abierto mediante relleno; revegetación de la zona afectada, salvo que el hueco de explotación en si tenga algún valor de interés científico (afloramiento importante) o de difusión del conocimiento (como parte de un parque minero abierto al público).

**Volver a Temas Ambientales**