



Jornada Internacional sobre el impacto ambiental del mercurio utilizado por la minería aurífera artesanal en Iberoamérica

Lima, Perú

26, 27 y 28 de setiembre de 2001

Auspicio:
CYTED
GAMA (COSUDE, MEM)
CONCYTEC, CONAM



Confianza y enfoque integral para mejorar la minería aurífera de pequeña escala: lecciones aprendidas en Prodeminka.

Jornada Internacional sobre el impacto ambiental del mercurio
utilizado en la minería aurífera artesanal
Lima, septiembre de 2001

Antonio Bermeo

Resumen

El gobierno de Ecuador, para fomentar la inversión minera e incrementar la producción aurífera en condiciones de respeto al medioambiente y a la comunidad, desarrolló durante los seis años anteriores, un proyecto para Desarrollo Minero y Control Ambiental.

Este proyecto, a mas de mejorar el marco legal e institucional y los sistemas que regulan las concesiones mineras y su control, y de generar información geocientífica de alta calidad, trabajó con los sectores mineros de pequeña escala, a base de diagnósticos que mostraron problemas sociales, económicos, tecnológicos y ambientales, procurando la aplicación de un enfoque integral y participativo.

La legalización de la mayoría de concesiones solicitadas por los pequeños mineros, varias de ellas previa negociación con empresas de mayor tamaño, ha permitido una relación estable entre los diferentes actores sociales, y mejores condiciones para iniciar actividades de remediación ambiental.

La amplia difusión de los resultados de las investigaciones, entre los pobladores mineros y no mineros de las zonas estudiadas, ha logrado un cambio de actitud entre quienes hoy muestran mayor disposición para participar en actividades de prevención y de remediación.

La contaminación proviene fundamentalmente de la colas de residuos, que suelen contener cianuro, mercurio y metales pesados. El uso de la cianuración ha sido impulsado por el proyecto. El uso de la retorta, aunque ha sido muy promocionado, no es aceptado por razones culturales. Las propuestas de cambio tecnológico deben tener un proceso de aceptación social de sus beneficiarios.

Mayor participación, conocimiento de los problemas y aceptación de tecnologías alternativas pueden permitir una mejor gestión ambiental que disminuya la contaminación. El rendimiento económico de estas alternativas deberá ser aceptado por los usuarios, como condición previa a su uso extensivo. Se requieren esfuerzos adicionales para aprovechar las condiciones que hoy se tienen en este sector.

Confianza y enfoque integral para mejorar la minería aurífera de pequeña escala: lecciones aprendidas en Prodeminca.

Jornada Internacional sobre el impacto ambiental del mercurio
utilizado en la minería aurífera artesanal
Lima, septiembre de 2001

Antonio Bermeo

El contexto

El Ecuador es un país con innumerables riquezas naturales, uno de los de mayor biodiversidad del mundo, pero con una muy desigual distribución de la riqueza.

A junio de 2000, se estima que teníamos¹:

Desempleo: 10.4%

Desempleo en el 10% mas pobre: 23.5%

Migración en los últimos tres años: entre 5 y 10%

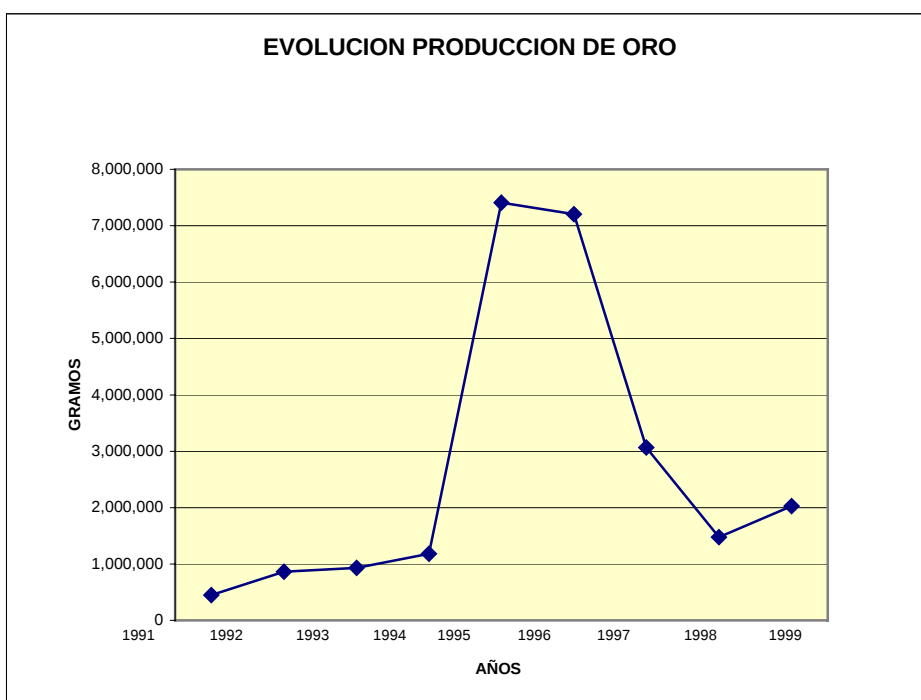
Subempleo: 63%

La pobreza afecta al 50% de la población urbana y al 80% de la rural



¹ Pulso Latinoamericano, Grupo de Diarios América, septiembre de 2001

La Minería en Ecuador



La minería ha sido una actividad de baja incidencia en Ecuador. En 1990, representaba menos del 1% del PIB y generaba menos del 1% de las fuentes de empleo. En 1991, el monto bruto del sector minero formal fue de US\$ 115 millones, de los cuales un 80%, de la explotación de minerales

industriales. En la última década, sin embargo, se ha observado un marcado aumento en la actividad minera de pequeña escala para extraer oro, con una producción anual estimada entre 10 y 12 toneladas durante la década de los 90.

El gráfico muestra la evolución de la producción de oro, a partir de la expedición de la Ley de Minería No. 126². Debe considerarse que, por efecto no deseado de la aplicación de las regalías, al 3% de la producción, se considera que hubo una producción no declarada, entre un 30 y un 60%, durante estos años³. La producción se elevó entre 1995 y 1997, por la presencia de una empresa que explotó con éxito algunos yacimientos aluviales. A excepción de dos empresas, el resto de la producción proviene fundamentalmente de minería de pequeña escala.

En el sur del Ecuador, los depósitos de oro de Nambija y Portovelo, potencialmente de categoría mundial, han sido explotados por pequeños mineros, quienes, aunque han regularizado su actividad inicialmente informal, deben mejorar la explotación y beneficio, superando condiciones inseguras, evitando la contaminación y conformando asentamientos con la infraestructura necesaria.

La contaminación de los cursos de agua y de la biota acuática con mercurio, cianuro y otros tóxicos, es una preocupación fundamental para el sector, y la difusión de información sobre ella ha permitido iniciar, aunque lentamente, acciones para su futuro control.

Proyecto de Desarrollo Minero y Control Ambiental, PRODEMINCA

En 1991 se aprobó la Ley de Minería 126, que estableció un mejor régimen de concesiones para atraer la inversión privada y racionalizar la producción minera. El

² Estadísticas de producción minera, Dirección Nacional de Minería, septiembre de 2001

³ Según documentos de la Secretaría General de Planificación, CONADE

gobierno y el Banco Mundial creyeron que una Ley de Minería mejorada y un marco institucional fortalecido podrían incrementar la producción aurífera ecuatoriana lo que, junto con inversiones para la explotación de metales-base, principalmente cobre y molibdeno, podrían proporcionar un mayor rendimiento económico anual. Al mismo tiempo, se podría reducir los impactos adversos, mediante el mejoramiento de las prácticas mineras artesanales existentes hacia operaciones modernas que incorporen todas las salvaguardas ambientales necesarias y que contengan una planificación adecuada para la etapa posterior al cierre de operaciones.

Para esto, en 1994, el gobierno obtuvo del Banco Mundial (BM) un préstamo de US\$ 11 millones, y asistencia no reembolsable de DfID de Gran Bretaña y de ASDI de Suecia, por US\$ 9 millones adicionales, para financiar PRODEMINCA, cuyos objetivos primordiales fueron:

- Mejorar el marco legal, institucional y tecnológico requerido para que la producción metalífera en el Ecuador sea moderna y ambientalmente sólida, creando de esta manera un entorno atractivo para la inversión.
- Evitar la degradación ambiental producida por la minería y mitigar los efectos adversos de las actividades mineras asociadas con el uso de técnicas inadecuadas de extracción, beneficio, y manejo de desechos.

El proyecto fue administrado por el Ministerio de Energía y Minas (MEM), y supuso 14 componentes:

1. La administración del proyecto
2. Cinco componentes dedicados a administración de políticas sectoriales, que han permitido un mejor marco legal, modernización y fortalecimiento de las instituciones que funcionan hoy bajo la Subsecretaría de Minas (Direcciones Nacionales de Minería y de Geología, Unidad Ambiental Minera, Unidad de Soporte a los Sistemas de Información).
3. Ocho componentes de implantación de políticas, tres de los cuales permitieron conocer, monitorear y remediar parcialmente la contaminación proveniente de la minería aurífera de pequeña escala, acompañando un inédito proceso de legalización de los mineros informales, formación de pequeñas empresas y paulatinos avances en su práctica extractiva, incluyendo mejoras ambientales y de relación con la comunidad; dos componentes que permitieron fortalecer y transparentar la administración del sector, mediante sistemas computarizados como el catastro minero, ahora accesible desde una página web, y basado en el uso de sistemas de información geográfica, y tres componentes dedicados a la adquisición de información geocientífica de alta calidad, al alcance de todos, para ampliar las posibilidades de planeación territorial, prospección y control ambiental.

Situación al término del proyecto: algunos efectos

En la etapa final del proyecto, la Subsecretaría de Protección Ambiental del MEM inauguró una piscina para sedimentación y clarificación de aguas, quizá la primera obra de remediación en la que invertían juntos el estado, el gobierno local (Consejo Provincial del Azuay) y los mineros (Cooperativa Bella Rica). Meses

antes, funcionarios del BM bailaban con la comunidad al inaugurar un Centro de Prevención y Diagnóstico de Enfermedades relacionadas con Minería, que pudo construirse con aportes locales y del proyecto en Ponce Enriquez. En esta población, desde hace tres años, mineros y no mineros festejan el día del medioambiente, cada junio, con desfiles, concursos, y otras intervenciones.

Estos hechos eran impensables pocos años atrás, cuando las tensiones entre “invasores mineros” y autoridades de turno, prácticamente impedían cualquier visita, menos aún los diálogos y peor aún, eventuales inspecciones, por un ambiente de conflictividad, que suponía leyes mas fuertes, violencia y pobreza.

Expertos de la cooperación belga, que trabajó en Ecuador durante los 80's, así como del Banco Mundial, que han visitado estas zonas luego de cuatro o cinco años, aprecian muchos cambios que, a los ojos de cualquier visitante que llega por primera vez a los distritos mineros de Bella Rica o Zaruma-Portovelo, quizá resultarían ocultos ante la pobreza, desorden y fuerte contaminación que se aprecia a simple vista.

Qué ha pasado en estos años, para lograr varios cambios que, sin ser suficientes ni mucho menos, han iniciado mejoramientos de la gestión de la pequeña minería?

Antecedentes

En Ecuador, la minería no ha logrado el lugar destacado que ocupa en la economía de varios de nuestros países vecinos. Algunas disputas legales, algunos experimentos a cargo del estado y quizá una amplia capa vegetal en uno de los lugares mas biodiversos del planeta, han significado que no exista la suficiente exploración, y, sin ella, escasísima explotación de minerales en nuestro país.

La South American Development Company, SADCO, ha sido la única explotación industrial, que se mantuvo desde inicios del siglo hasta los 50's, en la zona de Zaruma Portovelo. Fue nacionalizada y sustituida por la CIMA, empresa nacional de economía mixta que sobrevivió hasta fines de los 70's, en que se declaró en quiebra y con ello, propició el inicio de pequeños empresarios mineros en Zaruma y Portovelo, y un largo proceso de disminución de las inversiones estatales de riesgo en el sector.

Durante los 80's, como respuesta a la crisis agropecuaria producida por fenómeno de El Niño, entonces menos famoso pero igualmente destructor, y gracias al alto precio del oro, muchos mineros de esta zona se instalan en Nambija, y en Ponce Enriquez, al este y al norte de Zaruma, e inician nuevos trabajos y nuevos distritos mineros.

En efecto, a la ley de fomento minero, de 1985, que mantenía al INEMIN como ente estatal para exploración y explotación, le sustituyó la Ley No. 126, expedida en 1991, que privilegia la iniciativa privada, y establece, en su transitoria tercera, la necesidad de legalizar los asentamientos mineros de hecho, iniciando con ello la solución de un conflicto permanente entre pequeños mineros y el estado. Esta Ley de 1991, bajo el sistema de concesiones mineras, establece títulos para exploración y para explotación, las primeras normas ambientales para minería, y

un régimen especial para los mineros artesanales y para la legalización de los “asentamientos mineros”.

A pesar de esto, en 1994, cuando se inicia Prodeminca, muy pocas organizaciones de pequeños mineros tenían título minero que les permita explorar o explotar minerales.

Construir una relación de confianza

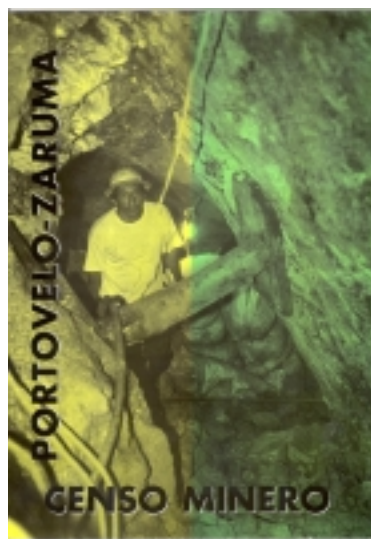
Siendo un proyecto impulsado desde el Estado, las responsabilidades y desafíos posiblemente fueron distintos que si hubiese venido de Ong's o de la sociedad civil. Por un lado existe un criterio generalizado – a veces injusto- sobre las limitaciones que pueden tener Ministerios usualmente inestables, y por otro, el ejercicio de autoridad desgasta la imagen y eficiencia, en la solución de muchos problemas.

Las debilidades de los procesos de adjudicación y registro de concesiones mineras, por ejemplo, en varios casos enfrentaban las solicitudes de empresas extranjeras a la presencia de mineros artesanales en la misma zona concesionada, lo que afectaba a cualquier relación de largo plazo.

Afortunadamente, el proyecto tenía previsto construir un sistema de catastro automatizado, que incorporó la descentralización que permite transparentar la gestión con instrumentos modernos. Cuando este sistema empezó a operar, en 1997, sin duda facilitó la credibilidad para otros aspectos, ya que, a partir de entonces, los mineros pudieron obtener mucha información, así como registrar sus concesiones, informes y cambios de fase, sin viajar a la capital del país. El escepticismo inicial, que compartían empresas y pequeños mineros, respecto a un sistema de catastro automatizado y transparente, fue sustituido por una aceptación general a un sistema computarizado que facilitó el registro y seguimiento, y la relación futura entre las empresas, los pequeños mineros, y el Estado.

Un diagnóstico socioeconómico inicial, de las tres zonas con pequeña minería aurífera, también contribuyó a una mejor comprensión de la situación: incidencia de capitales productivos provenientes del banano y el camarón y una compleja red de relaciones se refleja en la presencia de sociedades mineras, para las labores de extracción, cadenas de propietarios y abastecedores de servicios necesarios para la molienda y el beneficio, y redes de comerciantes, que forman un mosaico interesantísimo y poco estudiado aún, mediante el cual la pequeña minería seguramente reparte su riqueza –y quizá también los problemas ambientales- a muchas manos en la sociedad local, aunque igualmente dificulta la planificación y la solución de los problemas.

La publicación y difusión de estos estudios, tanto a niveles académicos como en las mismas zonas de estudio, sin duda facilitan la comprensión y el diálogo para la formulación de soluciones.



Conocer mejor las relaciones internas, en Ponce Enriquez, Portovelo-Zaruma y Nambija, nos permitió integrar, a mineros y no mineros, al momento de plantear acciones preventivas y correctivas. La participación local ha sido clave en el éxito de nuestro proyecto, y lo será igualmente en la disminución del uso de mercurio y de la contaminación, a futuro.

Difundir los resultados de las investigaciones, en cuanto estas estuvieron concluidas, facilitó la relación con los pequeños mineros, pues estos vieron seriedad y sinceridad en los propósitos del proyecto, lo que a su vez se reflejó en mejores condiciones de participación en las propuestas del proyecto.

Fue igualmente importante la participación de diversos sectores en la formulación de las reformas legales.

El reglamento ambiental, preparado entre 1995 y 1997, incluyó importantes avances gracias a las discusiones con empresas mineras, pequeños mineros, ambientalistas moderados y francos opositores a toda actividad minera por motivos ecológicos, y se promulgó con aspectos nuevos, como la prohibición de hacer minería en áreas naturales protegidas, obligatoriedad de presentar los estudios de impacto ambiental a las comunidades, y precisiones para su preparación. Esto puso al sector minero a la vanguardia de los sectores productivos en la protección ambiental, al menos al nivel legal, y abrió el camino para la formulación de reformas legales participativas.

La constitución preparada por la Asamblea Nacional en 1997, incorporó importantes derechos colectivos, como la consulta previa y los derechos de los pueblos indígenas y afroamericanos a participar de los recursos de sus territorios ancestrales.

La discusión de una nueva Ley de Minería, realizada entre 1996 y 1999, antes y después del proceso constitucional, permitió debatir sobre conceptos como cierre de minas, garantías ambientales y consultas. Aunque no llegó a aprobarse en el Congreso, este proceso con amplia participación, permitió nuevamente sensibilizar a mineros y no mineros, en la necesidad de un uso racional de los recursos naturales, con respeto y cuidado del ambiente. La nueva ley y

reglamento, han establecido, además, reglas mas claras respecto a la minería de pequeña escala, como se puede observar:

Art. 48.- De la minería en pequeña escala⁴.- Se considera minería en pequeña escala a las operaciones que realicen los titulares de concesiones mineras, que se enmarquen dentro de los siguientes parámetros:

- a) Superficie máxima concesionada: 150 hectáreas mineras;
- b) Mineral extraído en sus concesiones: hasta 100 toneladas métricas por día;
- c) Monto de inversión total en sus concesiones de hasta un millón de dólares de los Estados Unidos de América.
- d) Condiciones tecnológicas que pudieran ser mejoradas para incrementar los índices de recuperación de mineral y disminuir el impacto ambiental.

Art. 49.- De la asistencia técnica a la minería en pequeña escala.- El Ministerio de Energía y Minas impulsará la evolución de la minería en pequeña escala hacia una mediana y gran minería, a través de programas especiales de asistencia técnica. Para estos propósitos, los titulares de concesiones mineras en pequeña escala presentarán, durante el mes de diciembre de cada año, una solicitud en la que hará constar de manera específica sus requerimientos de asistencia para el siguiente año calendario.

La asistencia técnica sólo podrá referirse a aspectos específicos de corto plazo y, por ningún concepto, podrá destinarse a la elaboración de los informes que conforme a la Ley de Minería y sus Reglamentos deban presentar los titulares de derechos mineros.

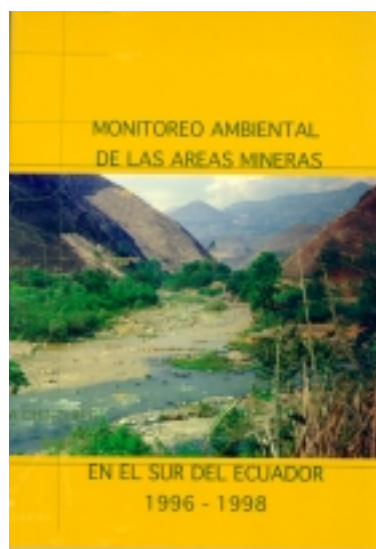
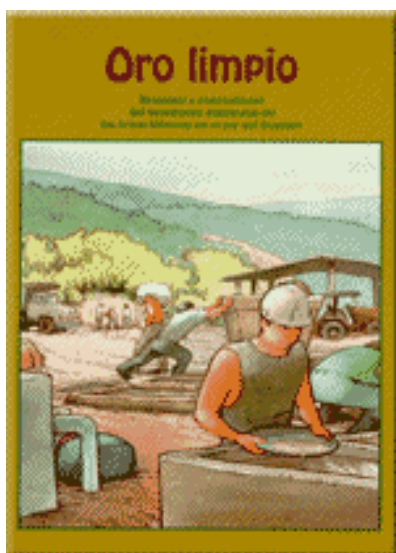
Actualmente en las tres provincias con minería de pequeña escala, se tienen 79 plantas de beneficio inscritas, y 32 en trámite. Considerando la superficie máxima de concesión, en las tres provincias del sur de Ecuador, que concentran la actividad aurífera, se tienen 53 concesiones entre 0 y 30 has. cada una, que corresponden principalmente a pequeños mineros, y 27 concesiones adicionales entre 30.1 a 150 has., sobre un total de 110 concesiones en fase de explotación⁵.

Pero fue sobre todo la decisión de publicar los resultados del monitoreo ambiental, en 1999, la que imprimió un criterio definitivo de transparencia, inicialmente logrado con el catastro, en todos los aspectos legales y ambientales para minería. Con esto pudo verse objetiva y públicamente, por vez primera, que la contaminación –evidente al mirar cualquiera de los ríos que drenan estas tres zonas- requería esfuerzos conjuntos para su disminución y remediación.

Era el Estado el que mostraba datos de 113 puntos de muestreo (al final 59), señalaba los problemas, sin guardar reservas, y sugería posibles caminos de solución, principalmente en las comunidades mineras y en el ámbito académico que podría colaborar en las soluciones.

⁴ Reglamento general sustitutivo para la ley de Minería, publicado en Abril de 2001

⁵ Datos del Sistema de Administración de derechos mineros (catastro minero) a marzo de 2001.



El propósito de amplia difusión llevó a formular una versión resumida y gráfica, llamada Oro Limpio, que nos permitió llegar a público no especializado.

De otra parte, en aspectos de salud, el análisis de mercurio en sangre y orina en mineros y comerciantes de oro, estuvo acompañado de pruebas sobre afectaciones por ruido y polvo en las operaciones, y de una campaña de diagnóstico y capacitación de los problemas derivados de la pobreza y precariedad de las poblaciones formadas alrededor de los campamentos mineros: el alcoholismo, la prostitución, la desnutrición, la presencia de mujeres y niños en las tareas mas duras, fueron atendidas y señaladas. Los resultados de estas investigaciones fueron presentados en las propias comunidades.

Simultáneamente, se ha dado un interesante proceso de formalización, legalización y organización de los pequeños mineros. Al inicio de Prodeminca, la mayoría de pequeños mineros se mantenían ilegales, en conflicto con empresas y con el Estado por la legalización de sus operaciones, y apenas existía una organización regional, Fermine, que los agrupaba. Hoy se tiene apenas dos o tres conflictos de invasiones (entre ellos alguno donde “nuevos” invasores se enfrentan a pequeños mineros – ahora propietarios legales). Se ha conformado la Cámara de Pequeños Mineros, Capemine, sus socios tienen sus títulos mineros en regla, y, al menos en su discurso, denotan alta preocupación por disminuir la contaminación. Lamentablemente, las plantas de beneficio, cuyos propietarios en su mayoría no son titulares de concesiones mineras, aún no se incorporan plenamente ni a la legalidad ni a una mejor gestión ambiental.

Estos cambios, reflejan los resultados de una acción sinérgica de diversos actores. Sin duda la cooperación del gobierno de Bélgica, iniciado años antes en Ponce Enríquez, abrió mentes y puertas para aceptar cambios tecnológicos, la experiencia del proyecto Minería sin Contaminación, con la cooperación suiza, modificó algunas condiciones en la zona de Zaruma Portovelo, y las asignaciones de concesiones en estas zonas bajaron la conflictividad, y fueron seguidas de negociaciones entre varias empresas y los mineros presentes en sus concesiones.

La importante presencia de sociólogos y antropólogos, principalmente provenientes de fuera del sector, incidió en varios de estos cambios. La sociedad ecuatoriana, a pesar de la crisis política y económica, incorporó nuevos conceptos para el manejo de recursos naturales que, aunque de difícil aplicación inicial, ojalá permitan a futuro la gobernabilidad y el desarrollo sostenible, aprovechando nuestros recursos naturales.

Algunos resultados de nuestras investigaciones

A pesar de haber transcurrido casi quince años de crecimiento de pequeños mineros, prácticamente no existía información que permita conocer y comprender los riesgos que para la salud, el ambiente y la naturaleza conlleva una operación minera mal manejada. Por ello, la primera tarea fue documentar estos procesos productivos, interpretarlos y difundir sus resultados, para facilitar el planteamiento de soluciones con participación de los propios actores sociales.

Mercurio

Como sabemos, parte del mercurio utilizado para extraer oro de los concentrados se vaporiza en el aire o se recolecta por condensación mediante retortas. Sin embargo, parte queda también en los residuos, que en muchos casos se tratan con cianuración, y luego llegan a ser parte de los residuos finales.

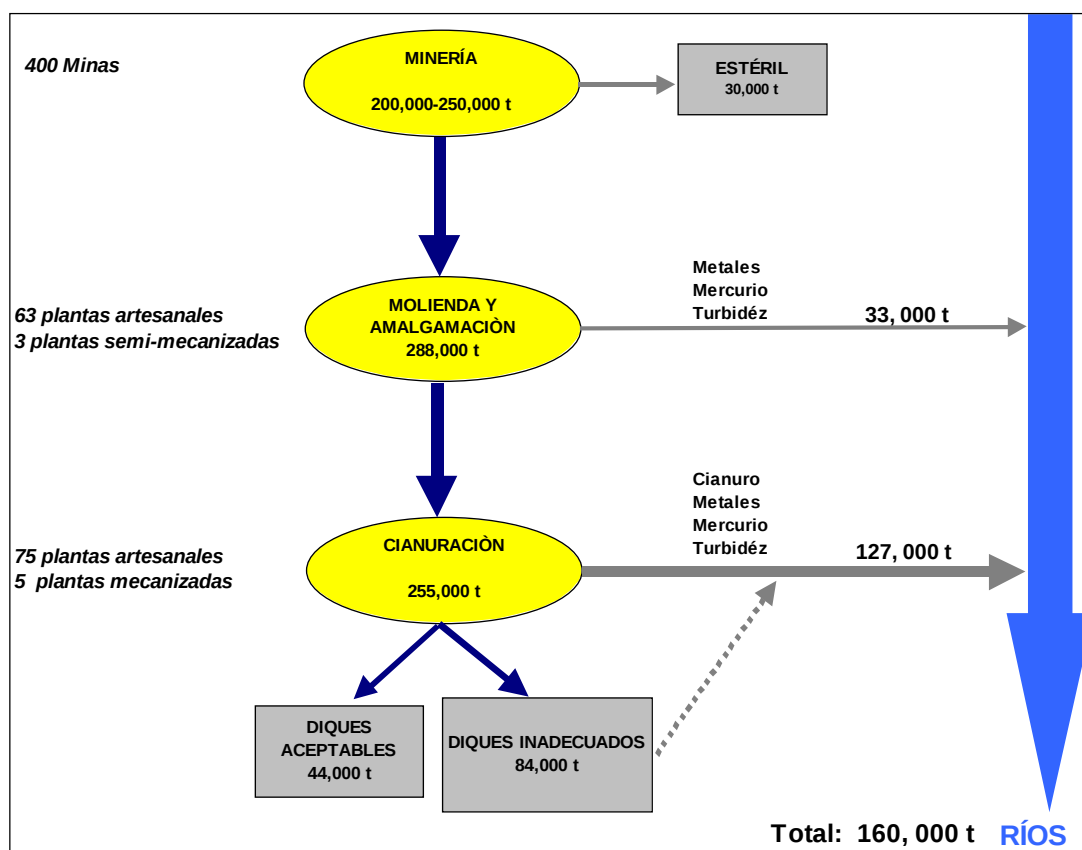
Los principales contaminantes son cianuro, metales pesados y mercurio. Las fuentes mas significativas son las colas descargadas directa o indirectamente en los ríos, por los sistemas de disposición inadecuados.

El medio principal de contaminación y acumulación de mercurio es el sedimento y la biota, y su área de impacto directo supera los 10 km. Los ríos con mayor contaminación son el Siete, que actualmente llevaría unos 30 kg/año, gracias a un mayor uso de cianuración, y el Calera/Puyango, que debe transportar unas 80.000 ton/año de colas, con unos 160 kg. de mercurio.

Se utiliza entre 1.5 y 2 kg. de mercurio para la producción de 1 kg de oro, lo que significa un consumo anual entre 1000 y 1500 kg., de los cuales al menos un 40% se quedaría en las colas, pudiendo llegar a los suelos y a los sedimentos.

El siguiente gráfico, sintetiza el problema de la zona de Zaruma Portovelo, en el que se confirma la importancia del manejo de los residuos sólidos. Allí se puede ver la situación de unas 150 plantas de beneficio: solo una confina adecuadamente sus residuos, en tres mas puede considerarse un manejo aceptable de químicos y agua, y en las restantes, se requiere importantes intervenciones que mejoren su gestión operativa y ambiental.

En la zona de Zaruma Portovelo, por ejemplo, existe una capacidad instalada de 11.100 ton/mes, en las cuatro plantas mejor mecanizadas, las que procesan unas 9500 ton/mes. Las plantas artesanales, que tienen capacidad para procesar unas 47.500 ton/mes, solo trabajan unas 24.000, por tanto, se utiliza menos del 40% en estas últimas.



Además, el hecho de ser plantas de alquiler, que prestan servicios para diferentes mineros con diverso tipo de mineral, no permite la optimización del proceso, con el consiguiente desperdicio y contaminación con cianuro y mercurio. De igual manera, un 50% de estas plantas no están legalmente registradas, y por tanto no se someten a controles ambientales, lo que origina reclamos por parte de quienes procuran cumplir las normas vigentes.

Se estima que solamente en la zona de Zaruma Portovelo existen mas de 150 plantas, y en la zona de Ponce Enriquez, al menos 50. Sin embargo, apenas 119 plantas habían solicitado su autorización en la DINAMI, 75 de éstas están legalmente inscritas y solamente 15 habían presentado sus estudios de impacto ambiental (quizá unas 20 más están contempladas en el estudio colectivo Eco +)⁶.

En la zona de Ponce Enriquez, el contenido anómalo de mercurio se presenta en los sedimentos, analizados, llegando a un máximo de 20.5 mg/kg (427 veces el valor de fondo) e incluso hacia la costa, se tienen valores de 0.26 mg/kg. También se pudo establecer su presencia en especies silvestres, aún en puntos sin contaminación del agua, con valores de hasta 3 mg/kg de peso seco.

Los datos confirman que lo mas preocupante es la presencia de mercurio en sedimentos, y que, “ventajosamente”, los periódicos aparecimientos de El Niño, contribuirían a la limpieza de estas cuencas hídricas.

⁶ Evaluación del efecto de los estudios de impacto ambiental sobre el desempeño ambiental de la pequeña minería en Ecuador, Consuelo Hernández, (tesis de grado) marzo 2001.

Los principales volúmenes de contaminación están en los desechos sólidos, que no quedan adecuadamente confinados. Esto, con el riesgo de drenaje ácido, posterior al cierre de operaciones, genera preocupaciones para el futuro.

Los principales efectos en salud son los siguientes:

Luego de analizar a 170 mineros y 25 comerciantes de oro, se concluye que los niveles de mercurio en sangre y orina, en la mayoría de los compradores de oro fueron altos, de la misma magnitud a la cual, previamente, se ha reportado que puede dar efectos leves en los riñones y sistema nervioso. Entre los mineros la mayoría tenía más bien niveles bajos, aunque un 10% mostraron concentraciones potencialmente tóxicas. Entre los sujetos con niveles altos, la razón niveles en plasma/ niveles en sangre fue cercana a 1, lo cual verifica que la exposición principal fue a vapor de mercurio elemental.

Los efectos leves en el sistema nervioso (tremor y tiempo de reacción prolongado) fueron observados en el grupo más altamente expuesto, los compradores de oro. Este hallazgo concuerda con las observaciones realizadas anteriormente en grupos expuestos con niveles similares (OMS 1991). No se detectaron efectos en los mineros probablemente debido a que la mayoría de ellos tenían baja exposición. Aunque la función renal fue evaluada extensamente, los datos no indicaron ningún efecto tóxico serio, puesto que no existieron efectos significativos ni entre los compradores de oro ni entre los mineros y ninguna relación entre hallazgos patológicos y los niveles de mercurio en sangre y orina.

Las evaluaciones auditivas a obreros de pequeña minería permitieron observar que un 32% sufre hipoacusia neurosensorial profesional (un daño definitivo e irreversible que ocurre por la exposición cotidiana a niveles sobre los 85 dB en el barrenado o en los molinos) mientras un 10% sufre patologías derivadas de situaciones no profesionales. Además, en las poblaciones "mineras", con frecuencia se tienen ruidos del orden de 75 dB provenientes de máquinas que funcionan las 24 horas.

La evaluación de silicosis sobre 260 mineros mostraba que muchos puestos en la extracción de mineral están expuestos a exceso de polvo silíceo, con alta fracción respirable, lo que hacía que mas del 30% presenten disnea de esfuerzo, un 10.7% presenten silicosis y un 19 % adicional muestren sospechas de esta enfermedad (índice 0/1).

Propuestas de remediación

Capacitación

Desde 1999, para organizar las propuestas de remediación, inicialmente se procuró sistematizar la información escrita de cada organización, para seleccionar aquellas mas adecuadas para casos demostrativos, con poco éxito. Posteriormente, preferimos realizar un amplio trabajo de campo, con promotores/as, y eso facilitó la concreción de obras piloto en los lugares mas adecuados.

En primer término, se realizaron actividades de capacitación: aspectos contables, de fijación de costos y gastos en una pequeña empresa; de organización y manejo de sociedades; de registro de la producción, fueron dictados en cada uno de los centros mineros que cumplieron con una condición establecida desde el inicio: que ellos contribuyeran con parte del costo de los eventos, y participaran en su evaluación. Las dos condiciones contribuyeron a una selección natural de capacitadores, y fomentaron un mejoramiento de las organizaciones que, hacia 1998, llevaban, por ejemplo, sistemas computarizados de contabilidad y costos, e incluso pequeños sistemas gráficos de control de sus sociedades mineras.

También se dio capacitación en uso de explosivos, mejor manejo de cianuración en las plantas de beneficio, y se concluyó con un excelente sistema, ya sin apoyo del proyecto, de visitas guiadas de unas plantas a otras, para intercambiar experiencias y fomentar la diseminación de las mejores prácticas de cada pequeña empresa.

En esta segunda etapa, incorporamos a la Politécnica Nacional, reactivando una vieja propuesta, de “llevar” a la universidad para que su tecnología se difunda en los sitios y condiciones de la actividad productiva. Creemos que esto ha incrementado la confianza de clientes e ingenieros, para beneficio mutuo. Colaboramos igualmente con otras fundaciones y proyectos, interesados en control y auditoría ambiental. Simultáneamente se capacitó una veintena de profesionales en Gestión Ambiental para Minería, a fin de superar las deficiencias que existen en estos aspectos.

Obras

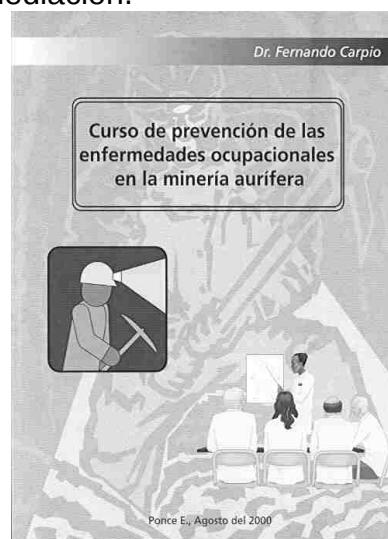
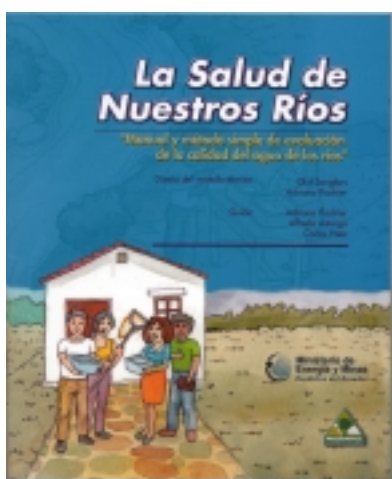
A base de los resultados de la investigación en salud, se planteó establecer dos centros de prevención y diagnóstico de enfermedades mineras, en Ponce Enriquez, y en Zaruma Portovelo. La propuesta suponía colaboración local para la dotación de los locales y el personal necesario, y la entrega de equipos por el proyecto. Solo pudo concretarse uno de ellos, en Ponce Enriquez, dotado de rayos X y audiómetro, cuya construcción permitió ampliar el centro de salud para incorporar servicios de internación y maternidad. Para ello, las pequeñas empresas mineras de Ponce Enriquez y San Gerardo, donaron y gestionaron los recursos necesarios para la construcción de las obras civiles, lo que nos permitió aprovechar los servicios de otro proyecto del BM (Fasbase), mientras Prodeminca puso los equipos y capacitó al personal de salud necesarios. El compromiso de llevar estadísticas, deberá completarse, con la comunidad que está participando en la gestión de este proyecto.

Se propusieron dos obras demostrativas de recuperación de tramos de ríos, uno en la quebrada Roma, cantón Zaruma, que habría permitido recuperar una zona con aguas termales, hoy bañada por un río turbio, y otra en la Quebrada Sucia, Ponce Enriquez. Esta última se pudo ejecutar, gracias al apoyo del gobierno local (Consejo Provincial de Azuay) y de la Cooperativa Bella Rica, que aportaron un 30 y 20%, respectivamente, del costo de las obras.

Este es un ejemplo muy importante, que debe completarse y perfeccionarse con un dique para desechos finales. Quizá es la primera vez que los pequeños mineros invierten recursos en remediación ambiental, y que los gobiernos locales apoyan tal esfuerzo, no a nivel declarativo, sino práctico.

Gestión y monitoreo

Se capacitó a los pobladores y estudiantes de cada localidad, para la medición biológica rápida de contaminación en ríos y arroyos de la zona. La propuesta de un sistema participativo de monitoreo biológico, basada en la correlación entre los datos de laboratorio y la presencia de especies indicadoras (en especial larvas de insectos y animales benthicos) demostró ser eficaz, y está recogido en el manual de educación popular: “La Salud de nuestros ríos”, que tuvo buena aceptación, permite a la comunidad local detectar cualquier variación en las condiciones de contaminación, y procurar acciones inmediatas de remediación.



Finalmente se constituyeron comités de gestión ambiental, que organizaron sus primeros planes anuales para mejorar la situación ambiental en la zona. La sostenibilidad de los comités, sin embargo, dependerá del accionar de los gobiernos locales, que reconozcan a los comités y les den los recursos para funcionar. En el caso del Municipio de Pucará, con amplia participación de la sociedad civil, escuelas y colegios, personal de salud, agricultores, el apoyo de un concejal (que además es pequeño minero), se creó la Unidad de Gestión Ambiental en el Municipio de Pucará.

Tecnologías alternativas

El uso de la retorta es restringido por la creencia, que no ha podido ser superada, de que en este instrumento se “pierde” parte del oro. El proceso beneficio y comercialización tiene lamentablemente esta deficiencia, difícil de combatir, por la que vendedores y compradores de oro prefieren “mirar” la quema de la amalgama, con la consecuente difusión de gases y afectación a su salud y a la de los demás. Por ello, el proyecto apoyó fundamentalmente la sustitución de la amalgamación, y el uso de plantas de cianuración, que en estos años se han popularizado.

Sin duda, el principal argumento a la hora de seleccionar una tecnología a utilizar es su rendimiento económico, en las condiciones de trabajo de las pequeñas empresas. Por ello, junto con la Politécnica Nacional hicimos varios casos demostrativos de las ventajas económicas de la cianuración, uno de los cuales fue documentado y publicado.

Considerando los altos niveles de mercurio en sangre y orina en los compradores de oro y en algunos de los mineros y las indicaciones de ligeros efectos en el sistema nervioso central en los comerciantes de oro, deben tomarse acciones preventivas para reducir su exposición al mercurio.

Si no es factible una eliminación total del uso del mercurio para extraer oro, una ventilación eficaz y exhaustiva debe ser instalada en las tiendas de los compradores de oro, así como una estricta higiene del ambiente de la tienda. En el caso de los mineros, la única exposición importante debe ser por la inhalación del vapor de mercurio durante el calentamiento de la amalgama, lo cual puede causar una corta, intermitente pero masiva exposición ; que típicamente ocurre solo una vez a la semana o a veces menos.

La exposición durante la extracción del oro de las arenas, junto a la amalgama durante el proceso de lavado es probablemente menos importante debido a que la solubilidad del mercurio metálico en agua es muy baja, lo que limita la liberación del mercurio del agua hacia el aire. El mercurio elemental disuelto en agua es pobremente absorbido por la piel. Se requiere el establecimiento de análisis rutinario de mercurio en material biológico en por lo menos un laboratorio del Ecuador.

Lecciones aprendidas

Los procesos de mejoramiento de la gestión de pequeña minería requieren una visión integral y de largo plazo. En nuestro caso, lograr una relación de confianza nos tomó casi tres años, lo que, para proyectos que suelen durar alrededor de cinco, resulta preocupante. Esto podría superarse si entre sucesivos proyectos se pudiese transferir conocimientos, personas clave y políticas de trabajo. Actualmente, en las zonas de Ponce Enriquez, Santa Rosa y Zaruma Portovelo, existen las mejores condiciones, que deben ser estimuladas, incorporando a los

municipios y a la gente que ha sido preparada en estos años, para implementar medidas correctivas y de remediación.

Una concepción integral, atendiendo aspectos sociales, legales, de salud y de gestión ambiental y empresarial especializadas, es indispensable para el éxito de mejoras en la operación. La presencia de grupos multidisciplinarios es fundamental, así como el reconocimiento de que cada rama es igualmente necesaria. En la práctica, ingenieros de minas, metalurgistas, sociólogos, antropólogos y biólogos, resultaron igualmente importantes, y solo se pudo trabajar adecuadamente cuando el grupo logró que ellos y ellas reconocieran mutuamente su necesidad. La presencia de compañeras en el equipo, incrementa la sensibilidad para la relación con grupos sociales distintos.

En los grupos sociales, la mujer tiene mayor receptividad para los problemas ambientales y podría ser un agente de cambios muy importante, a pesar de que no suele estar ni en cargos directivos ni al frente de organizaciones mineras.

La utilización de nuevas tecnologías requiere de amplios esfuerzos de difusión, en el terreno, en las condiciones de aplicación y considerando las condiciones económicas imperantes. Si bien se ha logrado popularizar el discurso de defensa del ambiente, aún no se traduce en medidas prácticas de uso cotidiano.

Deben definirse claramente indicadores de mejoramiento ambiental, en todos los planes de manejo, tanto individuales, como de proyectos conjuntos o institucionales. Sin embargo, una primera etapa, esto es, la activación de motivos que inicien los cambios de actitud y con ellos la posibilidad de realizar cambios en conjunto con los mineros, la población y los gobiernos locales, no siempre tienen indicadores claros.

Solo es posible realizar cambios con alta participación, en la formulación, definición de estrategias y en el financiamiento, de las obras necesarias, considerando las condiciones económicas vigentes. En tal sentido, la presencia de proyectos que prefieren sufragar todos los gastos, a fin de cumplir sus metas, podría llegar a ser contraproducente en el sector.

Los planes de manejo ambiental preparados por las empresas, no siempre se aplican, posiblemente porque no contienen medidas prácticas y de fácil uso cotidiano, sino que quedan para cumplimiento de la ley.

Los mecanismos de control, previstos en las leyes, son difíciles de aplicar, mas aún si se considera la creciente crisis fiscal del país. Por tanto, la gestión y el control ambientales requerirán de colaboración entre entidades y pobladores locales, con los mineros y con los organismos estatales a cargo del tema. Cualquier proyecto debería considerar esta situación.

Existe una capacidad instalada, en las plantas de procesamiento, mayor a la necesaria. Esto supone la necesidad de mayor planeación de uso de territorios, y de regulación de la construcción de plantas, con participación de municipios, gobiernos y sociedad local, y ministerios a cargo del tema, que sustituya a la planificación que se realiza centralizadamente en un proyecto minero industrial.

Se requiere mayor capacidad local para la gestión y control ambiental, con la participación de los ministerios pertinentes y de los gobiernos locales.

Se puede optimizar la capacidad de los diversos actores sociales, y con ello mejorar la cadena productiva de la minería, aprovechando tecnologías alternativas ya probadas en Ecuador, que requieren mayor difusión.

La información y el esfuerzo compartido, permitirá procesos donde todos puedan ganar, para mantener activo al sector de pequeña minería, pero con importantes correctivos que disminuyan sus impactos ambientales.

Bibliografía disponible (en www.mineriaecuador.com)

Monitoreo ambiental de las áreas minera en el sur del Ecuador, Prodeminca, SGAB, mayo 1999

Oro Limpio, Prodeminca/SGAB, mayo 1999

La Salud de nuestros ríos, Prodeminca/ Adriana Flachier y otros.

Cianuración, una alternativa para la amalgamación, Prodeminca/ Ximena Díaz y otros.

Trabajo en la minería de oro, exposición a polvo silíceo y ruido, y la salud ocupacional de mineros en cuatro áreas de Ecuador. Prodeminca/IFA (en preparación).

Exposición y efectos tóxicos del mercurio en la minería ecuatoriana de Oro, Prodeminca / Steffan Skerving y otros, Dpto. de Medicina Ocupacional y Ambiental, U. de Lund, (en preparación)