

---

# ¿MINERÍA EN MENDOZA?

Aportes para la evaluación de la actividad  
minera en el marco de la sustentabilidad

---





# **¿Minería en Mendoza?**

Aportes para la evaluación de la actividad  
minera en el marco de la sustentabilidad

¿Minería en Mendoza? Aportes para la evaluación de la actividad minera en el marco de la sustentabilidad / compilado por María Cristina Barbosa; María Paz Cóvolo. - 1a ed.-  
Mendoza: Instituto de Ciencias Ambientales - ICA, 2013 - 85 p. : il. ; 15x21 cm.

**ISBN 978-987-27004-2-3**

1. Minería. 2. Sustentabilidad. 3. Desarrollo Regional. I. Barbosa, María Cristina, comp.  
II. Cóvolo, María Paz, comp. CDD 338.9

La presente publicación debe ser citada como:

**¿Minería en Mendoza? Aportes para la evaluación de la actividad minera en el marco de la sustentabilidad.**

Instituto de Ciencias Ambientales. Universidad Nacional de Cuyo.

Primera edición, Mendoza 2013

**Coordinadores:**

María Cristina Barbosa

María Paz Cóvolo

**Compiladores:**

María Cristina Barbosa

María Paz Cóvolo

**Prologuista:**

María Cristina Barbosa

**Colaboradores:**

Emilia E. Molina

**Diseño:**

Victoria Balducci

Fecha de catalogación: 09/05/2013

*Autoridades UNCuyo*

**Rector**

Ing. Agr. Arturo Roberto Somoza

**Secretaría de Desarrollo Institucional**

Ing. Agr. Daniel Ricardo Pizzi

**Secretaría de Extensión Universitaria**

Lic. Fabio Luis Erreguerena

**Secretaría de Bienestar Universitario**

Lic. María Belén Álvarez

**Secretaría Académica**

Prof. Claudia Hilda Papparini

**Secretaría de Ciencia, Técnica**

**y Posgrado**

Dr. Ing. Agr. Carlos Bernardo Passera

**Secretaría de Relaciones**

**Institucionales y Territorialización**

Dr. Adolfo Omar Cueto

**Secretaría de Gestión**

**Administrativa, Económica**

**y de Servicios**

Mgter. Miguel Mallar

**Secretaría de Relaciones**

**Internacionales e Integración**

**Regional Universitaria**

Cont. Carlos Abihaggle

**Facultad de Arte y Diseño**

Prof. Drago Brajak

**Facultad de Ciencias Agrarias**

Prof. Ing. Agr. José Guillermo Rodríguez

**Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria**

Mgter. Ing. Roberto Battistón

**Facultad de Ciencias Económicas**

Mgter. Jorge Antonio López

**Facultad de Ciencias Médicas**

Dr. Roberto Vallés

**Facultad de Ciencias Políticas y Sociales**

Mgter. Graciela Cousinet

**Facultad de Derecho**

Abog. Eduardo Oscar Emili

**Facultad de Educación Elemental y Especial**

Dra. Mónica Elisabeth Castilla

**Faculta de Filosofía y Letras**

Prof. Esp. Adriana Aída García

**Facultad de Ingeniería**

Mgter. Ing. Marcelo Gustavo Estrella Orrego

**Facultad de Odontología**

Prof. Dr. Alberto Martín

**Instituto Balseiro**

Ing. Rubén Oscar Fernández

**Instituto de Ciencias Básicas**

Dr. Manuel Tovar

# Índice

---

<i>Prólogo</i>	9
<i>Presentación Institucional</i>	13
<i>Informe: Aportes para la evaluación de la de la actividad minera en el marco del desarrollo sustentable (2010)</i>	15
Equipo de trabajo	16
Resumen Ejecutivo	17
Introducción	21
Recursos Hídricos	23
Recurso Aire	25
Aspectos Sociales	27
Salud	33
Aspectos Económicos	35
Consideraciones sobre la aceptación social del emprendimiento minero	38
<i>Informe: Jornadas “Agua y Minería, un desafío para el desarrollo” (2011 y 2012)</i>	41
Equipo de trabajo	42
Resumen Ejecutivo	45
Introducción	46
Fundamentación de las Jornadas	48
Resúmenes de los panelistas de las Jornadas 2011	49
Resúmenes de los panelistas de las Jornadas 2012	58
Conclusiones del taller	67
Consideraciones finales	80
<i>Agradecimientos</i>	83



Como menciona Marthadina Mendizábal, economista ambiental, en ningún campo del desarrollo la aplicación de la noción de sustentabilidad ha supuesto un cambio tan trascendental como en el de la minería; principalmente, por las connotaciones económicas, ecológicas, sociales y, por ende, políticas que la misma implica. Esta aplicación resulta conveniente en consideración de malas prácticas heredadas del pasado pero presentes todavía; y es relevante dado el carácter cíclico de los precios y su repercusión en las economías locales y nacionales, especialmente, en atención a su relación directa con temas del desarrollo, apreciables sólo en una perspectiva sistémica.

Al presente, los esfuerzos por la búsqueda de sustentabilidad en la actividad minera, se han concentrado mayoritariamente en la mitigación de los impactos ambientales y, en menor medida, en valorar económicamente la afectación que las operaciones mineras suponen para la salud humana y los ecosistemas. No obstante, estos avances son insuficientes en países en desarrollo con cuantiosos recursos naturales no renovables, donde no existen propuestas de desarrollo regional integral, ni estrategias de sustentabilidad económica local, que incluyan la distribución equitativa de los beneficios generados por la minería, la creación de fondos para la reinversión en otras actividades económicas en las regiones mineras y una progresiva reconversión productiva de la población minera.

Ante este escenario debemos plantearnos cómo desarrollar mecanismos institucionales, de control y participación ciudadana, que prioricen los intereses de las comunidades locales, el cuidado de sus entornos y tornen viable la gobernabilidad. De este modo, resulta necesario generar espacios de discusión donde se aborde la temática de manera cada vez más profunda e integral, incentivando la investigación, la generación de conocimientos y la labor ciudadana ambiental.

En este marco, el presente documento recoge las opiniones, aportes y sugerencias de los diferentes actores que participaron de la elaboración del Informe de la UNCuyo sobre el Proyecto minero San Jorge (2010) y de las Jornadas "Agua y Minería, un desafío para el desarrollo" (2011 y 2012), espacios de reflexión en torno a la temática propiciados y coordinados por el Instituto de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional de Cuyo. De esta forma, se pretende contribuir al crecimiento económico, la protección ambiental y la equidad social en Mendoza; lo cual obliga a la construcción colectiva de una visión estratégica e integral de desarrollo y sostenibilidad, reconociendo que el desarrollo sustentable comprende el desarrollo humano y, de ese modo, avanzar hacia una minería responsable con justo consenso social.

**Instituto de Ciencias Ambientales  
Secretaría de Desarrollo Institucional  
Universidad Nacional de Cuyo**



# Presentación Institucional

---

# Informe: Aportes para la evaluación de la actividad minera en el marco del desarrollo sustentable

---

El Instituto de Ciencias Ambientales perteneciente a la Secretaría de Desarrollo Institucional de la Universidad Nacional de Cuyo -ICA UNCuyo-, tiene como misión trabajar sobre los crecientes problemas ambientales que comprometen la preservación de la calidad ambiental y el bienestar de la población. A partir de las diferentes áreas del conocimiento se desarrollan acciones a fin de buscar, proponer, implementar y dar seguimiento a las soluciones por medio de propuestas social, educativa, tecnológica, económica y jurídicamente viables.

El ICA está integrado por investigadores, docentes, graduados y estudiantes de grado de la UNCuyo, con formación y experiencia en el área de su especialidad ligada a las Ciencias Ambientales.

EL Programa de Estudios Mineros del ICA UNCuyo tiene por objeto conocer e investigar la actividad minera en sus diferentes aspectos, a fin de contribuir al desarrollo económico, social y ambientalmente sustentable del país, a través de la realización de estudios científicos, la promoción de los espacios de diálogo y la reflexión sobre la temática con los distintos actores involucrados. Un ejemplo claro y tangible de estas acciones se encuentra contenido en el presente documento.

**Coordinación:**

Ing. Daniel Pizzi (Secretaría de Desarrollo Institucional - UNCuyo)

Lic. María Cristina Barbosa (Instituto de Ciencias Ambientales - UNCuyo)

Lic. Gastón Burlot (Institutos Multidisciplinarios - UNCuyo)

Sr. Ferrer César (Instituto de Ciencias Ambientales - UNCuyo)

Srta. Tania Bilbao (Instituto de Ciencias Ambientales - UNCuyo)

**Equipo Técnico:**

Ing. Alejandro Drovandi

Ing. Nicolás Martinis

Lic. Esther Barbeito

Lic. Ofelia Agoglia

Dra. Silvia Ratti

Lic. Eduardo Comellas

Lic. Roberto Roitman

Dr. Jorge Barón

Dra. Andrea Lara

## Resumen Ejecutivo

El presente informe comprende la recopilación de las opiniones, observaciones y recomendaciones realizadas por un grupo de profesionales de diversas disciplinas y de distintas Unidades Académicas, convocados por el Sr. Rector de la Universidad Nacional de Cuyo -UNCuyo-, a fin de elaborar un documento que contemple los aspectos necesarios y relevantes para evaluar el desarrollo de la actividad minera comprometida con la preservación del entorno y de los recursos naturales, respetando lo prescripto en el Artículo 41 de nuestra Constitución Nacional, con responsabilidad jurídica, sostenibilidad económica, fiscal y social. En este marco, cabe destacar que la UNCuyo aún trabaja en la discusión de la problemática minera en el país y en la Provincia de Mendoza, a fin de realizar aportes en la elaboración de criterios de sustentabilidad para dicha evaluación.

De este modo, el documento surge de la experiencia de un equipo de profesionales de la UNCuyo, a partir de la elaboración de un informe consultivo sobre el Proyecto minero San Jorge, ubicado en la localidad de Uspallata, Mendoza. En dicha tarea intervinieron especialistas en aspectos biológicos, recursos hídricos, gea y suelos, aire, aspectos sociales, económicos y legales, compaginados y revisados a fin de conformar una versión integradora de los diversos temas analizados.

Si bien el informe elaborado no es exhaustivo al no haberse cubierto la totalidad de las disciplinas que hacen a la valoración ambiental, el mismo comprende los principales aspectos que se deberían tener presentes a fin de dar una opinión fundada y la posibilidad de poder esbozar una política pública minera que, acompañada de legislación respetuosa y exigente en términos de calidad ambiental y social, resulte en beneficios económico y fiscales para los intereses de los estados provinciales.

Los comentarios y las observaciones han sido ordenados según áreas temáticas: recursos hídricos, recurso aire, aspectos sociales, salud y aspectos económicos.

En cada apartado se presentan observaciones y algunas recomendaciones consideradas pertinentes por parte de los respectivos especialistas. A continuación se realizan algunas reflexiones en relación con la actividad minera en general, y particularmente acerca del impacto ambiental, económico y social de la misma, como un aporte en la búsqueda de mejorar la sustentabilidad de los proyectos mineros en general, y como un elemento de valoración en relación con la aceptabilidad social de esta actividad.

Previo al análisis por tema, se señalan algunas consideraciones generales relacionadas con deficiencias que reiteradamente son obviadas cuando se realizan Evaluaciones de Impacto Ambiental -EIA-. Entre ellas se destaca la ausencia de una evaluación económica orientada a diferentes aspectos relevantes en el área en la cual se desarrollará el emprendimiento minero, tales como los turísticos, energéticos, aquellos relacionados con los gases de efecto invernadero, remediación del pasivo ambiental resultante, influencia del proyecto minero en el valor de los terrenos, falta de una evaluación del nivel y el alcance de vibraciones, ruidos y de contaminación lumínica, a fin de establecer la afectación a actividades de zonas aledañas, a la fauna, flora y al medio ambiente en general. Tampoco se realiza una adecuada valoración y vinculación de aspectos arqueológicos, históricos y culturales con aspectos turísticos, económicos y sociales.

Uno de los aspectos señalados como más importante es la preservación del recurso hídrico, que demanda un estudio profundo para determinar con certeza el posible impacto sobre el agua superficial y subterránea, tanto respecto a la calidad del recurso como a la cantidad que insumiría el emprendimiento, limitando su disponibilidad para otras actividades productivas.

En cuanto a las observaciones y recomendaciones realizadas para el "Recurso Aire", se marca en primer lugar la conveniencia de realizar estudios adecuados de base cero en relación con la calidad del aire, con monitoreos periódicos y con equipos especializados. Se recomienda que tanto la determinación de los puntos de emisión para las diversas etapas del proyecto (incluyendo el correspondiente cálculo de las emisiones), como la aplicación del modelo matemático para es-

tablecer la distribución de los contaminantes emitidos, considerando como objetivo del estudio a los receptores críticos enunciados, sea realizado por un ente "acreditado internacionalmente para tal fin".

Entre las principales observaciones en relación con los "Aspectos Sociales" se destaca la necesidad de profundizar todo lo relativo a la descripción de los aspectos socioeconómicos y culturales de los centros poblacionales afectados potencialmente por un proyecto minero. Ellos debe realizarse con rigurosidad metodológica a fin de evitar dificultades posteriores a la hora de medir el impacto generado por la actividad, por no contarse con parámetros de base sobre los cuales realizar un análisis comparativo. También es preciso efectuar una consulta sobre la visión, expectativas y opinión de la comunidad que se verá afectada por la instalación de un posible emprendimiento.

Particularmente en el tema "Salud", se recomienda incrementar el control sanitario, consecuencia de un posible aumento significativo de la población durante el proceso de explotación minera, ante lo cual los hospitales y centros de salud en la zona de influencia resultarían insuficientes, debiendo preverse acciones de mitigación para dicha situación. Además, puede anticiparse que los riesgos para la población, tanto de los trabajadores mineros como de las comunidades afectadas, podrían requerir de atención médica especializada en temas como toxicidad, producto de la contaminación de suelo, agua y aire, y otras patologías. También es de esperarse un aumento en la incidencia de enfermedades de transmisión sexual y el posible acrecentamiento de adicciones, debiendo considerarse un plan de educación sanitaria adecuado ante dichas situaciones y otras de emergencia, por lo cual deberá ser obligatorio exigir un plan general de contingencia en el cual la empresa asuma responsabilidades en relación con la afectación de la salud humana, más allá de los accidentes laborales.

Respecto de los "Aspectos Económicos", un adecuado análisis debería sopesar adecuadamente el valor de los futuros beneficios que un proyecto generará, versus la totalidad de los costos asociados al mismo, ambos elementos valorados desde un punto de vista económico, social y ambiental. Por otra parte, debe utilizarse una metodología que comprenda los costos que recaerán sobre la Provincia, asociados principalmente al detrimento del stock de sus recursos naturales no renovables, los que son extraídos del acervo patrimonial provincial, recibiendo en contrapres-

tación un valor por debajo del que los mismos podrían tener. En ese análisis resulta fundamental tener presente el régimen de enormes incentivos fiscales con los que cuenta la actividad minera en nuestro país, los que asociados a las condiciones de extracción del recurso, determinarán que los costos reales superen holgadamente los beneficios derivados de la generación de empleo y regalías.

En el análisis de aceptación social de los emprendimientos mineros, se hace mención a algunos instrumentos e instituciones modernas aplicables, tal como la "licencia social minera", a ser obtenida desde la sociedad toda y no sólo desde el Estado, que podrían ser considerados en estas instancias. Asimismo, se sugieren acciones para que la comunidad encuentre respuesta concreta a los varios interrogantes que se plantea acerca de la actividad minera, los que deberían ser aclarados a través de campañas de difusión y de la activa participación del Estado y de la comunidad a través de sus organizaciones.

En referencia a los "Aspectos Legales", se considera necesario reformular el marco jurídico actual y efectuar una revisión exhaustiva de las facilidades fiscales, arancelarias y cambiarias vigentes, para que, además, de beneficiar a la actividad minera en general, contemplen a futuro una compensación más justa hacia el Estado y la sociedad toda. En las condiciones actuales se ha visualizado claramente que la legislación minera, asociada a los grandes beneficios económicos y a las ventajas impositivas de los proyectos mineros, aplicada a emprendimientos que se han analizado de modo particular, se presenta como inadecuada para garantizar el beneficio social que la actividad debe tener.

En relación a los presupuestos mínimos de estándares ambientales, resulta necesario revisar y estudiar la evolución de la jurisprudencia en materia ambiental, tanto local como nacional e internacional.

Del mismo modo, es relevante la necesidad de contar a nivel provincial con un ordenamiento y planificación del territorio, así como con la formulación de un plan estratégico de desarrollo donde se evalúe de modo constante la actividad minera, y sus impactos. En la Provincia de Mendoza se está trabajando actualmente en dicha Planificación a partir de las previsiones contenidas en la Ley 8051 de Ordenamiento Territorial y Usos del Suelo.

## Introducción

A continuación se presentan los comentarios de acuerdo a grandes áreas temáticas, finalizando con algunas recomendaciones consideradas pertinentes por los respectivos especialistas.

Es importante tener en cuenta que el presente informe no es exhaustivo, ya que en el mismo no están cubiertas la totalidad las disciplinas que hacen a la valoración ambiental de los proyectos mineros, por lo cual es necesario completar este estudio en aspectos de biodiversidad (flora y fauna), y patrimoniales y arqueológicos. Por otro lado, la UNCuyo continuará trabajando en la profundización de los criterios de sustentabilidad para evaluar la actividad minera.

Al final del informe se vierten algunos comentarios en relación con la actividad minera en general, y particularmente acerca del impacto ambiental, económico y social de la misma, esperando resulten un aporte positivo en la búsqueda de mejorar la sustentabilidad de los proyectos mineros en general, y para ayudar a proveer elementos de valoración en relación con la aceptabilidad social de esta actividad.

A modo de complementación de los aspectos considerados en el presente informe se considera conveniente efectuar estudios de factibilidad en relación al consumo de energía, por el altísimo consumo de la misma que se requiere para desarrollar un proyecto minero, lo que sumado a la crisis energética presente en el país, hace imprescindible la necesidad de convocar a los generadores y transportadores de energía para analizar de qué manera influiría esta situación en la ciudadanía en general.

Debería efectuarse un balance económico-energético para evaluar la viabilidad de los proyectos tanto en relación al consumo de energía eléctrica como de combustibles.

Hay que efectuar estudios de factibilidad en relación a la emisión de Gases de Efecto invernadero -GEI- ya que los mismos se producen por el uso exagerado de energía no renovable, afectando en la misma proporción a la capa de ozono y por ende contribuyendo al calentamiento global.

En tal sentido, se considera que no debe perderse de vista el compromiso adquirido por la República Argentina, de reducción de GEI mediante el uso eficiente y racional de la energía (principal fuente de GEI), con propuestas de uso de energías renovables u otras fuentes energéticas diferentes al combustible fósil.

Tampoco se debe olvidar que, asociado a su compromiso, la Argentina está realizando esfuerzos económicos, financiando numerosos proyectos tendientes al desarrollo de nuevas fuentes de energía y al desarrollo de estrategias para el ahorro energético, como es de público conocimiento por lo que es necesario considerar este tema en el balance económico de los proyectos y así poder establecer su viabilidad.

Por otro lado, es fundamental revisar la aplicación de Seguros Ambientales que garanticen la viabilidad de compensar los daños de grandes dimensiones, asociados al riesgo socio-ambiental propio de la actividad.

## Recursos Hídricos

Específicamente, los estudios deberán contemplar: la ejecución de un estudio geoelectrónico con una densidad de puntos tal que involucre las discontinuidades laterales del subsuelo que defina el basamento hidrogeológico y los límites, en el caso de cuencas subterránea. Se deben incluir perforaciones que confirmen la interpretación geofísica de los Sondeos Eléctricos Verticales -SEVs-. Se deben intensificar los estudios hidrológicos e hidroquímicos de base que permitan conocer el uso, la calidad, la ubicación y la dinámica del agua subsuperficial y subterránea en relación con los cursos de aguas superficiales y las cuencas contiguas.

En caso que los estudios mencionados confirmen la existencia de conexiones hidrogeológicas con las cuencas contiguas, los estudios deberán extenderse a éstas para determinar el posible impacto que pueda ocasionarse sobre ellas, tanto en volumen como en calidad, teniendo en cuenta las velocidades de flujo y los tiempos de degradación de posibles sustancias contaminantes.

En cuanto a la hidrología de superficie, se considera necesario realizar la medición de los caudales diarios, no solamente durante la etapa de construcción del proyecto, sino también durante la fase de explotación del mismo. Ello permitirá conocer el comportamiento cíclico anual e interanual del cauce, así como la distribución del caudal para los distintos usos posibles del recurso hídrico.

En el caso de los Planes de Manejo Ambiental que se propongan, se considera que además de acciones correctivas los mismos deberán contemplar acciones preventivas, tales como impermeabilización del sector destinado a los diques de cola, según los requerimientos técnicos que oportunamente se establezcan, a fin de evitar el ingreso de potenciales contaminantes a los acuíferos, como así también, el sitio dispuesto para las escombreras.

Igualmente, se recomienda la construcción de piezómetros, para efectuar el monitoreo del acuífero durante y después del proyecto. También se deberán construir pozos adecuados para poder definir la profundidad de los horizontes, y calcular así la capacidad del acuífero subterráneo. Para ello deberán efectuarse ensayos de bombeo que permitan determinar los coeficientes de almacenamiento y las conductividades de los diferentes horizontes acuíferos. Dichos parámetros, junto

con la piezometría y la forma de la cubeta, permitirán conocer con mayor precisión el volumen almacenado, así como la velocidad y el movimiento de las aguas subterráneas.

Finalmente, se considera importante destacar la necesidad de prever un sistema de alerta temprana que permita la detección de contaminantes o la sobreexplotación a la que puedan estar sometidos los acuíferos, permitiendo implementar acciones de remediación inmediatas.

Se recomienda, a su vez, la identificación de recursos y zonas estratégicas para la conservación del sistema hidrológico, como cuerpos glaciarios, sistemas de vegas y humedales, etc., a fines de realizar una adecuada planificación de la actividad aplicando las exigencias pertinentes.

## Recurso Aire

Es imprescindible que tanto la determinación de los puntos de emisión para las diversas etapas del proyecto (y el correspondiente cálculo de las emisiones), así como la aplicación del modelo matemático para establecer la distribución de los contaminantes emitidos considerando como objetivo del estudio a los receptores críticos enunciados, sea realizado por un ente "acreditado internacionalmente para tal fin".

Se considera que dicho criterio debería mantenerse para la totalidad de los muestreos, análisis y mediciones inherentes al Informe de Impacto Ambiental. El mejor camino para demostrar objetivamente que los resultados obtenidos son correctos es mediante la participación en la tarea de laboratorios adecuadamente acreditados para cada fin específico.

Es conveniente la presentación de estudios acerca de la composición del material particulado (características físicas y composición) para poder compararse con los estándares de emisión y calidad de aire según la Ley de Residuos Peligrosos, y con la aplicación de modelos matemáticos que permitan establecer la distribución cuali/cuantitativa de las partículas (PM10 y PM2,5<sup>1</sup>) y de gases, para determinar el grado de afectación específica para los diferentes Receptores Críticos como rutas, circuitos turísticos -histórico-cultural arqueológicos y otros.

La calidad del aire durante la actividad minera a cielo abierto está íntimamente relacionada al consumo de energía y de explosivos, (Ej: en 16 años de explotación, 2 voladuras diarias, 13 toneladas diarias promedio de explosivos, más el emulsificante y detonante, consumo de 80.000 litros diarios de combustible y la energía equivalente a 208.851.225 kwh/a). Estas situaciones dan carácter de permanente al tema de los PM10 y PM2,5, teniendo en cuenta las características de los mismos. Así, el PM10 puede permanecer en el aire desde minutos a días, y transportarse decenas de kilómetros. A su vez el PM2,5 presente, está compuesto por partículas muy livianas, por lo que su velocidad de sedimentación es más

---

<sup>1</sup> PM10: partículas de hasta 10 micrómetros en tamaño. PM2,5: partículas de hasta 2.5 micrómetros en tamaño.

baja; así, antes de depositarse pueden permanecer en el aire desde días a semanas y transportarse hasta cientos de kilómetros de distancia. Esa situación es muy importante, por los graves efectos adversos sobre la salud que pueden tener las partículas PM<sub>2,5</sub>. Las mismas generan, además, otros efectos tales como una disminución de la visibilidad, de ensuciar y corroer materiales, y de generar efectos adversos sobre la vegetación. El material particulado en su forma específica PM<sub>2,5</sub> debe ser considerado en forma independiente, no sólo por su peligrosidad relativa a la salud humana (según la Organización Mundial de la Salud) sino porque además afecta a la flora y la fauna, y porque altera la transparencia del aire.

De igual manera, se deberá explicitar el detonante que se utilizará, y con ello la composición del material particulado a emitirse. Ello permitirá comparar las emisiones que se generen a partir de los elementos constituyentes del detonante con los Estándares de Emisiones Gaseosas, permitiendo establecer la calidad del aire resultante.

Se deberá ejecutar un estudio de línea de base de "ruido y vibraciones" a través de mediciones reales que determinen un mapa del ruido ambiente y de las vibraciones existentes en el área del proyecto, solamente así será posible conocer el real incremento de este parámetro, a fin de establecer sobre qué factores ambientales incidiría (población, fauna, etc.) y también un estudio de "contaminación lumínica".

## Aspectos Sociales

Los aspectos que deben contemplarse al momento de evaluar un emprendimiento minero son especialmente los siguientes: la descripción de los aspectos socio económicos y culturales de los centros poblacionales afectados por el proyecto, en particular en cuanto a: datos de población, de educación, de infraestructura educativa, de salud y de infraestructura para la atención de la salud; datos de vivienda, infraestructura y servicios; datos sobre estructura económica y empleo, datos de infraestructura recreativa; sobre infraestructura para la seguridad pública y privada; y en cuanto a sitios de valor histórico y cultural.

Tal como el término lo indica, un "estudio de base" debe proporcionar toda la información relativa a los aspectos antes consignados, con el fin de servir de plataforma para medir e inferir el impacto de la actividad desarrollada por el emprendimiento en todas sus etapas, tanto de construcción, como operativa y de cierre.

Se sugiere como la más adecuada, la metodología de Participación Ciudadana Temprana, teniendo presente que "es de vital importancia tener en cuenta la opinión de la población debido a que ayuda a detectar y clarificar percepciones, intereses y posiciones que luego podrían transformarse en promotores, en caso de ser favorables, u obstaculizadores del proyecto durante su período de obras y/o puesta en funcionamiento".

En este sentido, vale la pena señalar que según la Comisión Nacional de Medio Ambiente del Gobierno de Chile la metodología de Participación Ciudadana Temprana, se define como un proceso de comunicación en dos direcciones, que ocurre entre las partes involucradas (proponente del proyecto, comunidad y autoridades) Su objetivo es que las personas y organizaciones ciudadanas cuenten con la información necesaria para conocer un proyecto y sus posibles impactos, para luego presentar sus opiniones al respecto, y que éstas sean consideradas en el proceso de calificación ambiental de los mismos.

En el caso del Sistema de EIA de Mendoza, la participación ciudadana se concibe tanto a nivel informativo como consultivo. Es decir, el propósito es entregar información oportuna y relevante para que la comunidad pueda formarse una opinión fundamentada respecto de un proyecto o actividad específico para que de



este modo la comunidad pueda realizar recomendaciones al proponente o a otras instancias sobre el proyecto y sus impactos. Se espera que las recomendaciones sean analizadas seriamente y consideradas en la decisión, ya sea aprobando, rechazando o aprobando con condiciones dicho proyecto. Las comunidades que participan tienen la libertad de recurrir a instancias administrativas o judiciales para reclamar la no consideración de sus recomendaciones.

La estrategia metodológica utilizada por la Participación Ciudadana Temprana, contempla las etapas de:

- Diagnóstico y Focalización, que consiste en desarrollar las actividades que permitan identificar a los actores involucrados y las características del escenario donde se desarrollará el proceso de participación;
- Preparación o Apresto: conjunto de actividades que permitan entregar a la población la información que ésta requiere para participar;
- Discusión Ciudadana: entregada la información a las comunidades, esta etapa pretende reunir a las distintas partes involucradas (titular del proyecto, comunidad local, juntas de vecinos, organizaciones externas interesadas, entre otros) en una misma instancia para intercambiar información y opiniones, que permitan a la ciudadanía comprender mejor los alcances del proyecto y así entregar observaciones ciudadanas con la debida fundamentación; y
- Sistematización y ponderación de las observaciones: finalizado el período de participación, esta etapa consiste en recoger, ordenar e incorporar las observaciones ciudadanas recibidas al proceso de calificación ambiental del proyecto, para, finalmente, hacer la ponderación de ellas.

Es preciso efectuar un relevamiento y evaluación del ámbito educativo, cantidad de bancos, número de alumnos con que cuenta cada establecimiento, el tipo de nivel educativo dato resulta muy importante para analizar el perfil con que son formados los graduados del polimodal y en virtud de ello, cotejar la posible inserción o no a la actividad de referencia. En el caso de no existir correlación, ello generaría un impacto negativo sobre la población joven, que debería migrar en busca de oportunidades laborales relacionadas con su titulación, como también contar con la cantidad de personal docente y de este modo poder determinar si los establecimientos están preparados para recibir un aumento significativo en la cantidad de alumnos o si es necesario contar con un mayor número de estable-

cimientos y de personal docente calificado para garantizar un servicio educativo de calidad que contemple a la población local y a los posibles futuros pobladores.

En cuanto a los datos de población, también resulta fundamental, considerar el impacto del aumento significativo del índice de masculinidad que ocasionaría la puesta en marcha de la actividad.

Sobre la incidencia de los impactos ambientales (etapa de construcción y operación), específicamente en lo que atañe al Ambiente Socio-Económico y Cultural, debe meritarse la genuina generación de empleos y la perdurabilidad de los mismos, como así también evaluar la demanda de bienes y servicios a tener en cuenta y la conflictividad social que pudiera generarse como consecuencia de la posible implementación del proyecto minero, tanto a nivel local, como provincial y regional; su impacto sobre la actividad económica y sobre los normales flujos de circulación en caso de producirse cortes de rutas importantes; la conflictividad social entre grupos de vecinos con posiciones opuestas con relación a la actividad minera; la conflictividad social generada por la migración de trabajadores provenientes de zonas urbanas o urbano marginales cuya idiosincrasia, ritmos de vida, escala de valores y costumbres son diferentes a las de los pobladores locales; el potencial impacto sobre la calidad de vida de los pobladores locales, en cuanto a su idiosincrasia cultural y sus rasgos identitarios; la relación del poblador con su entorno de pertenencia; el potencial impacto sobre la actividad turística en el caso que la misma se desarrolla en la zona y los emprendimientos productivos que de ella se derivan; la desconexión entre los títulos que ofrecen las instituciones educativas de la zona y los requerimientos de la actividad minera y sus efectos sobre la población local joven; los potenciales impactos sobre la salud de los pobladores; y el potencial impacto generado por el aumento significativo del índice de masculinidad y sus efectos sobre las relaciones de género.

Por otra parte, si para cubrir la fuerza laboral con las competencias requeridas se requiere de trabajadores externos, se desdibujaría la acción de "capacitación de los pobladores locales". Además, deben considerarse y evaluarse algunos impactos asociados, tales como el aumento del costo de vida: derivado del mayor nivel de ingresos de la población afectada al proyecto, que impactaría especialmente a la población local no involucrada al proyecto; percepción de la comunidad acerca del impacto que provocará la minería en el desarrollo de la comunidad; mayor

circulación vehicular sobre las rutas importantes; la afectación de la sensación de bienestar de la población local por emisiones de ruidos, vibraciones y material particulado (por lo que debería presentarse un plan de mitigación); aumento de riesgo por accidentes debido al tránsito vehicular; y la generación de nuevos emprendimientos productivos asociados a la mayor circulación de personas, fundamentalmente en lo que hace a bienes y servicios. Con respecto a los impactos sobre la infraestructura vial, edilicia y de bienes comunitarios, se debe analizar el potencial deterioro de los caminos: debido al tránsito pesado.

En relación a los impactos de la etapa de cierre sobre la población deberán tenerse presente los cambios sociales que pudieran producirse relacionados con la emigración de residentes, asociada a la percepción de riesgo de la población a perder su fuente de trabajo. Ello traería como consecuencia la emigración de los trabajadores hacia otras localidades, ó el cese de inversiones en emprendimientos vinculados a la actividad, generando un nuevo perfil de los núcleos urbanos afectados.

Se observa que el impacto de cierre no sólo puede afectar a las comunidades locales, sino también al municipio y a la provincia toda, que deberán reabsorber la mano de obra desocupada y reinsertar a los trabajadores en diferentes actividades socio-productivas. El problema fundamental no consiste en la emigración sino en su relocalización laboral.

En cuanto a la vida comunitaria, no puede ni debe eludir la participación ciudadana en los procesos de toma de decisión". Resulta de especial interés contar con información actualizada y pormenorizada sobre las organizaciones de tipo comunitaria que se registran en la zona de referencia, así como de las actividades que desarrollan y los objetivos que persiguen, teniendo en cuenta que estas organizaciones actúan como nexo entre los pobladores locales, el Municipio, el órgano de aplicación y eventualmente la empresa minera, en el sentido que es a través de ellas como se canalizan las inquietudes de la población, así como la posición adoptada por los pobladores con respecto a la implementación o no del proyecto, tomando en consideración el impacto social que generaría un emprendimiento de estas características.

En virtud de ello, se recomienda establecer los mecanismos necesarios para garantizar la participación de la población local en la toma de decisiones. Más allá de los indicadores macroeconómicos que se toman en cuenta al momento de po-

ner en marcha emprendimientos de esta envergadura, resulta fundamental que se considere la posición de la población local y se garantice su participación en la toma de decisiones, atendiendo a que son los pobladores locales los destinatarios directos del impacto provocado y de la conflictividad social que éste pueda provocar. Es conveniente efectuar un relevamiento preciso y actualizado que registre todas las actividades socio productivas que se desarrollan en la zona, en la cual se tenga en cuenta el impacto sobre las condiciones de vida de la población local, el impacto sobre las condiciones ambientales del lugar, el nivel de participación de la población local, la generación de empleo, los beneficios y costos que genera, la proyección a futuro, etc. En cuanto al tema "vivienda, infraestructura y servicios" se debe contar con datos actuales de cantidad y tipo de viviendas, condición de la vivienda (propia, alquilada, otra) con el fin de cotejar la disponibilidad de viviendas que generaría un aumento considerable de población y su impacto sobre el aumento del valor de las viviendas existentes y sobre el aumento del valor de los alquileres, como consecuencia de una mayor demanda.

Acerca del tema "sitios de valor histórico, cultural, arqueológico y paleontológico", el mismo debe ser evaluado por equipo de profesionales capacitados en el tema y relevar los sitios de valor histórico cultural de la zona, poniendo en valor su importancia tanto para la zona de estudio como para la provincia y la región.

Con respecto a la incorporación de "personal propio y estimación de contratistas", es necesario que el órgano de aplicación y el Municipio monitoreen el proceso de contratación de personal, con el objeto de garantizar el cumplimiento de la cuota de personal local propuesto por la empresa, así como todos los aspectos concernientes a jornada laboral, cobertura de salud, seguros de desempleo, higiene, seguridad y riesgos, actividades desarrolladas por terceros, contratación de capacitadores especializados, etc., y el cumplimiento del programa de capacitación previsto por la empresa en las etapas de construcción y cierre.

En relación al el análisis de los impactos sociales, se cree que es muy importante que quede previamente establecida con precisión la responsabilidad que le cabe a la empresa, al organismo de aplicación, al municipio y a la Provincia en relación a estos impactos y la incidencia para la economía regional, nacional e internacional.

Debe también valorarse la mejora de los parámetros de calidad del servicio eléctrico actual a través de construcciones de nuevas estaciones de transformación, y el impacto que esta obra provocará en el entorno.

Respecto de la fase de cierre del proyecto, se debe investigar situaciones similares ocurridas en la región y el país, en las cuales se vislumbre el impacto social generado por el cierre o la culminación de grandes emprendimientos desarrollados con capitales externos, que luego de haber obtenido un beneficio por la explotación de los recursos se retiran, dejando atrás pasivos ambientales y sociales. Ello puede permitir prever el impacto social y generar las condiciones necesarias para mitigarlo, promoviendo el desarrollo de actividades alternativas en la etapa de ejecución de la obra, y sobre todo ejerciendo los mecanismos de control necesarios para que la empresa cumpla con las inversiones y condiciones pactadas, y se haga cargo de los impactos que le corresponden en la etapa de cierre.

Con referencia al impacto de la etapa de cierre sobre la infraestructura vial, edificación y de bienes comunitarios, se recomienda exigir a las empresas que presenten un plan de reciclado o reutilización de la infraestructura edilicia, el que deberá cumplirse antes del cierre de las actividades.

## Salud

Desde el punto de vista del control sanitario, puede señalarse que se prevé un aumento significativo en la población humana durante el proceso de explotación minera, por lo que los hospitales y centros de salud correspondientes a las zonas de influencia directa e indirecta no resultarían suficientes. Además, puede anticiparse que los riesgos para la población humana, tanto de los trabajadores mineros como de las comunidades afectadas, podrían requerir de atención médica especializada en temas como toxicidad, producto de la contaminación de suelos, aguas y aire. Por ejemplo, es previsible que personas más vulnerables por sufrir de enfermedades como el asma, pudieran ser impactadas especialmente por los efectos de la contaminación del aire, viendo así disminuida su calidad de vida.

Muchas otras situaciones de emergencia sanitaria podrían presentarse producto de la explotación minera, lo que amerita realizar un verdadero plan de contingencias, en el que la empresa asuma la responsabilidad de la afectación sobre la salud humana como consecuencia de la actividad, más allá de los accidentes laborales que pudieran ocurrir. Por ello, se recomienda que se realicen relevamientos más exhaustivos acerca de los aspectos de salud, teniendo en cuenta el incremento de problemas traumatológicos, enfermedades de las vías respiratorias, alérgicas, y demás que pudieran derivarse del desarrollo de la actividad minera

Deben consignarse y registrarse datos relativos a las patologías más frecuentes sufridas por la población (según edad y sexo), como también conocer el alcance y característica (horarios, lugares, especialidades, equipos, vehículos, cantidad de camas, profesionales médicos, estado de infraestructura sanitaria etc.) del servicio sanitario existente.

Con relación a los impactos ambientales y su relación con la salud se puede afirmar que la posibilidad de afectación de la salud humana puede ser elevada, debido por ejemplo a la disminución de la calidad del aire, por lo cual es preciso realizar un monitoreo y medición ambiental de aire, agua, suelo, ruido, elementos de la línea base y condiciones de operación, por lo cual es conveniente formalizar un relevamiento de la situación sanitaria de la población involucrada por parte de un equipo de profesionales de Ciencias de la Salud, tanto en lo que hace al estado general de salud de la población y a las patologías más frecuentes, como al esta-

do de la infraestructura hospitalaria, con el fin de contar con los datos necesarios que permitan medir el impacto de la actividad sobre este factor. Teniendo en cuenta la posible saturación del servicio derivada de un mayor número de usuarios y de nuevas afectaciones que aparecieran, sería conveniente que el organismo de control prevea las inversiones necesarias para la optimización de recursos humanos y materiales, a fin de garantizar la atención de la salud de la población.

A partir del resultado de investigaciones realizadas en el ámbito de la UNCuyo, se afirma que los suelos y el agua en zonas mineras pueden presentar elementos traza anormalmente aumentados. Dichos elementos habitualmente no son considerados en los análisis físico-químicos de las muestras de rutina, como tampoco se analiza su presencia y concentración en vegetales comestibles que se desarrollen en las inmediaciones de dichas zonas. Ciertos elementos traza, a muy bajas concentraciones, podrían estar vinculados con la alteración de la expresión de genes, pudiéndose anticipar que las explotaciones mineras no estarían exentas de causar anomalías en tal sentido. Por ello, se recomienda realizar análisis físicoquímicos más profundos, sensibles y completos de los elementos traza y sus concentraciones, tanto en aguas superficiales como en suelos y vegetales comestibles de la zona de influencia del proyecto minero <sup>2</sup>.

Como complemento de lo mencionado en el párrafo anterior, se deberían desarrollar estudios de regulación epigenética en poblaciones humanas de las áreas de influencia directa e indirecta de los proyectos, antes de la explotación minera, previo al cierre de la misma, o bien periódicamente, así como realizar estudios controlados en modelo animal, para confirmar la correspondencia entre el ó los elementos traza y las alteraciones epigenéticas halladas.

---

<sup>2</sup> Estudios desarrollados en el Laboratorio de Neuropsicofarmacología Experimental, Área de Farmacología, Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Cuyo.

## Aspectos Económicos

Un adecuado análisis económico debe sopesar el valor de los futuros beneficios que un proyecto generará versus la totalidad de los costos asociados al mismo, ambos elementos siempre valorados desde un punto de vista económico, social y ambiental.

Por otra parte, deben imputarse los costos que recaerán sobre la Provincia, asociados principalmente al detrimento del stock de sus recursos naturales no renovables (los cuales son extraídos del acervo patrimonial provincial) recibiendo en contraprestación un valor por debajo del que se estiman que los mismos podrían tener. De acuerdo al marco legal vigente de incentivos fiscales, arancelarios y cambiarios que las empresas reciben, y las condiciones de extracción del recurso se estima que los costos reales superarían holgadamente los beneficios derivados de la generación de empleo y regalías. Para afirmar, que la riqueza que genera un proyecto minero incrementará la riqueza de las provincias se deben sopesar los beneficios que tendrían las mismas a través de nuevos empleos e ingresos fiscales, frente a los costos de sufrir detrimentos en el stock de sus recursos naturales no renovables. Actualmente, dado el esquema normativo, no se recibe una contraprestación monetaria adecuada y específica por ellos. Además de una modificación en la normativa, de manera complementaria se recomienda que los estados provinciales avancen sobre la elaboración de un sistema de "Cuentas Patrimoniales" (complementario al convencional sistema de "Cuentas Nacionales").

El imputar beneficios derivados del ingreso de divisas provenientes de las exportaciones mineras debe ser tomado con sumo recaudo ya que, según el Decreto 753 / 2004 del Poder Ejecutivo Nacional, se establece: "Dejase sin efecto la obligatoriedad del ingreso y negociación en el mercado de cambios de las divisas provenientes de la exportación de productos (...) correspondientes a las empresas mineras que con posterioridad a la vigencia de la presente medida obtengan los beneficios reconocidos en el Artículo 8° de la Ley N° 24.196 y sus modificaciones, respecto de un nuevo proyecto o de una ampliación de unidades productivas existentes". Además, desde un punto de vista estrictamente técnico, sólo se produce una exportación cuando las materias primas, productos y/o servicios del país de origen que se venden al exterior, son efectivamente recibidos y nacionalizados en destino y son abonados en los plazos y montos pactados, mediante el ingreso de las divisas en el circuito financiero del país exportador.

Por lo anterior, se considera que, si bien las cantidades físicas de mineral exportado se incrementarían con el proyecto, esto no necesariamente implicaría incrementos en los ingresos (dólares) provenientes de su exportación en el orden nacional (el incremento en las cantidades físicas exportadas no implica mayor ingreso de divisas, como ocurre con la exportación de cualquier otro bien). No obstante ello, sí corresponde que sean incluidas entre los beneficios las retenciones del orden del 5 al 10 % sobre el valor FOB (Free On Board).

Además, algunas evaluaciones de estos proyectos realizadas sólo desde el punto de vista privado, mencionan los beneficios fiscales de los proyectos; sin embargo, se omite mencionar las exenciones impositivas con las que son favorecidos este tipo de emprendimientos y que, claramente, constituyen costos fiscales asociados al proyecto, tales como reintegro a las exportaciones, devolución del Impuesto al Valor Agregado, exención del Impuesto al Cheque, devolución del 100 % del Impuesto a los Combustibles Líquidos, reembolso del 5 % del valor declarado si la salida del producto es por puertos patagónicos, y la posibilidad de deducir el 100 % del monto invertido en el monto tributado del Impuesto a las Ganancias.

Adicionalmente, es pertinente mencionar que, para conocer exactamente el valor potencial de las rocas desde el punto de vista comercial, es necesario realizar antes de cualquier evaluación, un análisis completo de los metales contenidos en ellas. A modo de ejemplo, hay metales como la plata, la que está analizada y cuyo contenido es muy importante, pero el que no está declarado. Lo mismo ocurre con el molibdeno y otros metales de altísimo valor comercial, como son las Tierras Raras.

Así, de acuerdo a lo explicitado anteriormente, puede decirse que una empresa dedicada a la explotación minera estaría disminuyendo el acervo de recursos naturales constitutivos del patrimonio local de las provincias (que indudablemente tienen valor) mientras que, en contrapartida, sólo erogará los salarios de los trabajadores y algunos impuestos internos, y muy probablemente no se produzca el ingreso al país del valor monetario (divisas) asociado a los recursos naturales explotados.

Por todo lo anterior, se recomienda:

- Ajustar las cifras asociadas a valores que reflejen el verdadero valor económico, social y ambiental de todos los insumos, recursos y productos involucrados, a través de la correcta y objetiva imputación de la totalidad de los beneficios y costos asociados al proyecto.
- Intensificar los estudios necesarios para definir métodos que permitan optimizar el aprovechamiento del recurso, tanto en la etapa de explotación como de procesamiento, especialmente en el caso de los minerales de la zona de enriquecimiento. Además, para el caso de los minerales de la zona de oxidación (que se contempla dejar en stock por razones técnicas y legales) debería analizarse la posibilidad de procesarlos y agregarles valor.
- Que los representantes y encargados de defender los intereses provinciales, eleven la recomendación de efectuar algunas modificaciones a la Ley Nacional Nº 24196. Desde un punto de vista estrictamente económico, el actual sistema de incentivos fiscales, arancelarios y cambiarios generan altos beneficios para los emprendimientos mineros, resultando magros, sin embargo, los ingresos que reciben las provincias en concepto de regalías y otros ingresos fiscales.
- Finalmente, se recomienda presentar alternativas de suministro parcial o total de la energía eléctrica requerida por el proyecto, especialmente mediante energías renovables.

## Consideraciones sobre la aceptación social de emprendimientos mineros

### *Algunas reflexiones sobre temas institucionales, políticos y sociales*

La actividad minera, antigua como la humanidad, ha generado en los últimos tiempos movimientos sociales, culturales y políticos de oposición y resistencia, los que deben ser contemplados para lograr viabilizar cualquier emprendimiento. En tal sentido, es apropiado aquí hacer referencia y recomendar, la efectiva puesta en práctica de un instituto, conocido en el mundo como "Licencia social minera", el que debe ser obtenido desde la sociedad, no sólo desde el Estado, dada la percepción general de laxitud de los controles de éste (dicho sea de paso, se trata de un elemento contemplado en nuestra legislación) "¿Qué van a sacar?", "¿Cómo se mitiga el daño ecológico?", "¿Qué va a quedar cuando se vayan?", "¿Cómo los vamos a controlar?", "¿Cómo se establecen los precios de referencia para establecer las regalías?" Estos son algunos de los interrogantes que se plantean en el imaginario popular y dirigencial. Solamente a través de campañas de difusión, de la activa participación del Estado y de la comunidad a través de sus organizaciones, tales interrogantes pueden ser despejados.

### *Algunas reflexiones sobre temas económicos y legales asociados*

Evaluar los beneficios económicos y sociales de un proyecto que se ejecuta en un marco legal legítimo, pero de dudosa rentabilidad para nuestra provincia y nuestro país (dadas las asimetrías marcadas entre los beneficios y los costos) es poner en evidencia lo inadecuado del marco legislativo vigente.

Por ello, se considera que la recomendación más relevante, debe inscribirse en la necesidad de reformular el marco legal vigente comprendiendo una revisión exhaustiva de las facilidades fiscales, arancelarias y cambiarias vigentes, contemplando no sólo una compensación más justa hacia el Estado y la sociedad toda.

Vale mencionar que en provincias argentinas con actividad minera, se está generando la idea de que la legislación vigente requiere modificaciones, de acuerdo al contexto nacional e internacional actual. También es importante destacar el

establecimiento efectivo de los controles necesarios para la actividad, en los que debe participar tanto el Estado como la comunidad en general, acompañando la labor de todos los organismos concretos, según está previsto en el marco normativo vigente.

### *Introducción al proceso de aceptabilidad social*

Cualquier actividad humana genera, como regla general, beneficios y perjuicios. Tanto unos como otros son de diversa naturaleza: económica, ambiental, social, paisajística, etc. Para poder comparar beneficios y perjuicios es necesario expresar ambos en las mismas unidades, siendo la unidad monetaria (\$) la más apta para este fin. De este modo, se requiere cuantificar cada uno de los beneficios y los perjuicios en términos económicos.

Debe reconocerse que este tipo de cuantificación presenta varias dificultades, como:

1. en muchos casos los beneficios y los perjuicios son recibidos por diferentes personas o grupos de personas, con distintas percepciones (valoraciones económicas) de los mismos;
2. en muchos casos los beneficios y los perjuicios no ocurren simultáneamente en el tiempo, y en algunos casos durante largos períodos, afectando aún a sucesivas generaciones;
3. en muchos casos los perjuicios implican fenómenos irreversibles, como por ejemplo el agotamiento de un recurso mineral en una determinada zona, o la afectación ambiental sin posibilidad de remediación (por ejemplo, la eliminación de una especie vegetal o animal);
4. en muchos casos los beneficios y los perjuicios ocurren en distintos países, con diferentes sistemas impositivos, sociales, etc.

A pesar de las dificultades explicadas, se entiende que la valoración económica de los impactos es el único método actualmente disponible para poder tomar decisiones en cuanto a la aceptabilidad de una determinada actividad, como por ejemplo la minera.

En general, se considera que el cálculo de beneficios y perjuicios debe realizarse desde la sociedad que está expuesta a percibir esos beneficios y/o perjuicios. En base a esa valoración económica deberá entonces, esa sociedad, establecer criterios de aceptabilidad o rechazo.

### *Criterios de aceptabilidad*

Se consideran en el tema tres "reglas de oro": Justificación; Respeto de límites; y Optimización. Las tres reglas deben cumplirse simultáneamente.

#### **Justificación**

Sólo debe autorizarse una actividad minera si se demuestra que la misma genera un **beneficio neto positivo** para la sociedad. Es decir, que la suma algebraica de los beneficios y los perjuicios (también llamados "externalidades") resulte en una mejora para la sociedad en donde se desarrolla la actividad.

#### **Respeto de límites**

Sólo debe autorizarse una actividad minera si se demuestra que cumple con todos los límites y restricciones establecidos por la sociedad, en la forma de leyes, regulaciones y otros documentos legales. Asimismo, deberá respetar los **límites éticos** que la sociedad considere apropiados.

#### **Optimización**

Más allá del hecho de proveer un beneficio neto positivo, la actividad minera debe estar **optimizada**. Esto es, concretamente, que el beneficio neto debe ser **máximo**. Para ello, deberán analizarse todas las posibles prácticas y escalas, de manera de garantizar el máximo beneficio social.

## Informe: I y II Jornadas "Agua y Minería, un desafío para el desarrollo"

---

### **Comité promotor**

Ing. Agr. Daniel R. Pizzi (Secretaría de Desarrollo Institucional - UNCuyo)  
Lic. Fabio L. Erreguerena (Secretaría de Extensión Universitaria - UNCuyo)  
Mgter. Ing. Roberto Battistón (Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria - UNCuyo)  
Lic. María Cristina Barbosa (Instituto de Ciencias Ambientales - UNCuyo)  
Ph.D. Armando A. Llop (Instituto Nacional del Agua)  
Lic. Julio A. Salvarredi (Comisión Nacional de Energía Atómica)  
Lic. María Valeria Mendoza (Red Arg. Cap Net)

### **Comité organizador**

Lic. María Cristina Babosa (Instituto de Ciencias Ambientales - UNCuyo)  
Lic. Emilia E. Molina (Instituto de Ciencias Ambientales - UNCuyo)  
Lic. María Paz Cóvolo (Instituto de Ciencias Ambientales - UNCuyo)  
Mgter. Lic. Agustina Mohando (Instituto de Ciencias Ambientales - UNCuyo)  
Lic. Mauricio J. Bucheri (Instituto de Ciencias Ambientales - UNCuyo)  
Lic. Roberto B. Salim (Secretaría de Extensión Universitaria - UNCuyo)  
Ing. Laura Nájara (Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria - UNCuyo)  
Ing. Graciela Fasciolo (Instituto Nacional del Agua)  
Lic. Julio A. Salvarredi (Comisión Nacional de Energía Atómica)  
Mgter. Ing. Ismael. A. Vich (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas)

### **Coordinación general**

Lic. María Cristina Barbosa (Instituto de Ciencias Ambientales - UNCuyo)  
Lic. Emilia Molina (Instituto de Ciencias Ambientales - UNCuyo)  
Lic. María Paz Cóvolo (Instituto de Ciencias Ambientales - UNCuyo)

### **Colaboradores**

Srta. Tania M. Bilbao (Instituto de Ciencias Ambientales - UNCuyo)  
Ing. Mariana Perosa (Instituto de Ciencias Ambientales - UNCuyo)  
Sr. César Ferrer (Instituto de Ciencias Ambientales - UNCuyo)  
Srta. Lía E. Martínez (Instituto de Ciencias Ambientales - UNCuyo)  
Sr. José Nicolás Martín (Instituto de Ciencias Ambientales - UNCuyo)  
Dr. Oscar H. Papú (Instituto de Ciencias Ambientales - UNCuyo)  
Lic. Gastón Burlot (Institutos Multidisciplinarios - UNCuyo)  
Lic. Carolina F. Payacán (Institutos Multidisciplinarios - UNCuyo)  
Mgter. Lic. Eduardo A. Comellas (Facultad de Ciencias Económicas - UNCuyo)  
Dr. Mauricio E. Pinto (Facultad de Agronomía - UNCuyo)  
Abg. Carlos Marciali (Instituto Nacional del Agua)  
Mgter. Lic. Mirta Marre (Facultad de Ciencias Políticas y Sociales - UNCuyo)

### **Expositores**

PhD. Lucas Seghezzo (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina)  
Abg. Antonio Gustavo Gómez (Cámara Federal de Tucumán, Catamarca y Santiago del Estero, Argentina)  
Abg. Enrique Velarde Meléndez (Miranda & Amado, Perú)  
Ing. Lucy Elizabeth Romero Ortega (Comisión Trinacional de la Cuenca del Pilcomayo, Bolivia)  
Mgter. Ing. Fernando Arturo Ledezma Perizza (Univ. Mayor de San Simón, Bolivia)  
Lic. Adrián Vargas Aranibar (Instituto Nacional del Agua, Argentina)  
Mgter. Lic. José Reta (Instituto Nacional del Agua, Argentina)  
Mgter. Ing. Ismael. A. Vich (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina)  
Mgter. Lic. Eduardo Alejandro Comellas (Instituto Nacional del Agua, Argentina)



Abg. Carlos Diego Pincolini (Gobierno de Mendoza, Argentina)  
Ing. Amílcar Alberto Álvarez (Instituto Nacional del Agua, Argentina)  
Lic. Juan Fallet (Gobierno de Mendoza, Argentina)  
Mgter. Ing. Gianni Zenobi (Universidad Nacional de Cuyo, Argentina)  
Lic. Julio A. Salvarredi (Comisión Nacional de Energía Atómica, Argentina)  
Ing. Ricardo Javier Carbajal (Empresa VALE, Argentina)  
Téc. José M. Pérez (Empresa Vale, Argentina)  
Abg. Aldo Guarino Arias (Cámara de Comercio, Industria y Agropecuaria de San Rafael, Argentina)

## Resumen Ejecutivo

El presente informe contiene el resultado de las Jornadas "Asignación del agua al uso minero en el contexto de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico" y "Gestión de recursos hídricos y minería en las cuencas del sur de Mendoza", realizadas en septiembre del 2011 en la Ciudad de Mendoza y en noviembre de 2012 en San Rafael, respectivamente; con la participación de estudiantes, graduados, docentes, especialistas, funcionarios provinciales y municipales, y público en general. Las mismas se dividieron en dos modalidades: paneles y taller.

Los temas abordados en los paneles por especialistas locales y extranjeros de distintas disciplinas, versaron sobre la legislación minera y ambiental, nacional y provincial; los aspectos técnicos del uso del agua en la minería y su impacto sobre los recursos hídricos superficiales y subterráneos; y las implicancias económicas de dicho uso. La instancia de taller consistió en la puesta en común y reflexión en grupos sobre los aspectos jurídico-institucionales, ambientales, económicos, políticos y sociales de la actividad minera, los cuales se analizaron desde la matriz conceptual de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico -GIRH-. Las conclusiones de los grupos de trabajo se expusieron en instancia plenaria.

Las reflexiones de los participantes, contenidas en el presente informe, permitieron al Instituto de Ciencias Ambientales perteneciente a la Secretaría de Desarrollo Institucional de la Universidad Nacional de Cuyo -ICA UNCuyo-, arribar a las siguientes consideraciones: la necesidad de actualizar la legislación minera nacional y provincial; construir y aplicar indicadores adecuados que permitan monitorear el impacto de la actividad minera en el recurso hídrico y los recursos naturales asociados; como así también, conocer, relevar y valorar económicamente los bienes ambientales relacionados con la minería en el marco de la sustentabilidad y el ordenamiento territorial.

Por último, cabe señalar la importancia del papel que cumple la UNCuyo al propiciar espacios de debate y reflexión plurales y participativos, que contribuyan a la resolución de problemas socialmente relevantes.

## Introducción

La problemática de la asignación de los recursos no es nueva para la humanidad, en especial si hablamos del agua en las zonas áridas. La temática es compleja y polémica porque se encuentra atravesada por múltiples intereses económicos, políticos, sociales y ambientales.

En este marco, las instituciones promotoras de las I y II Jornadas "Agua y Minería, un desafío para el desarrollo", se propusieron realizar un aporte a la definición de las políticas públicas en relación a la asignación del agua al uso minero, partiendo de la necesidad primera de debatir todas las aristas para conocer profundamente los desafíos presentes y futuros. De este modo, se procuró un abordaje integral que contemplara una multiplicidad de aspectos relevantes y se buscó garantizar la rigurosidad científica de las intervenciones, la presencia de diversos actores involucrados (sociales, científicos, de gobierno) y la interdisciplinariedad.

En ambas oportunidades, las Jornadas transcurrieron a lo largo de dos días. Durante el primero de ellos, tuvieron lugar las exposiciones de los especialistas que abordaron los siguientes temas centrales a debatir:

1. paradigmas y marcos teóricos de abordaje de la problemática del recurso hídrico; la asignación del agua a los diferentes usos;
2. legislación nacional y provincial de presupuestos mínimos;
3. impactos de la actividad minera y agrícola en los recursos hídricos superficiales y subterráneos;
4. aspectos económicos del uso del agua en la minería.

Cabe señalar que los especialistas asistieron a todas las exposiciones junto a los demás participantes, lo cual tuvo por finalidad favorecer el diálogo entre las disciplinas, colaborar en la construcción colectiva del conocimiento y promover la contrastación de los argumentos.

Durante el segundo día, se desarrolló el trabajo en grupos, los cuales debatieron en busca de consensos sobre los criterios a tener en cuenta para la correcta asignación del agua al uso minero en el marco de la GIRH, considerando los aspectos jurídico-institucionales, ambientales, económicos, políticos y sociales

implicados. Los resultados del taller, los puntos de acuerdo y aquellos sobre los que es necesario continuar trabajando, fueron expuestos en forma plenaria. Los participantes destacaron la posibilidad de diálogo e intercambio de opiniones y evaluaron de manera positiva la relevancia de las jornadas.

Las instituciones responsables de la organización de las Jornadas fueron el Instituto de Ciencias Ambientales de la Secretaría de Desarrollo Institucional (ICA), la Secretaría de Extensión Universitaria (SEU) y la Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria (FCAI), todos pertenecientes a la UNCuyo; el Instituto Nacional del Agua - Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua (INA-CELA); el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (CONICET-IANIGLA); y la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA). Las Jornadas se realizaron con el auspicio de la Red Internacional para el Desarrollo de Capacidades en la Gestión Integrada de Recursos Hídricos a través de su Red asociada en la Argentina, Arg. Cap-Net, la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable del Gobierno de Mendoza (SAYDS) y Municipalidad de San Rafael.

## Fundamentación de las Jornadas

En el contexto actual de la crisis hídrica que atraviesa la provincia de Mendoza, la cual no promete revertirse a corto plazo, la demanda de agua por parte de los diferentes sectores socio-productivos se constituye en fuente de conflictos. Dicha escasez del recurso hídrico, vinculada con las características propias de las zonas áridas, impide satisfacer por completo las necesidades de todas las actividades antrópicas, generando disputas que derivan de los requerimientos de agua para usos consuntivos tradicionales (agro-industrial y doméstico) y no consuntivos (ecológico, energético, ocio, etc.). A su vez, estos conflictos se recrudecen ante la posibilidad del desarrollo de emprendimientos mineros en el territorio provincial, debido al importante volumen de agua y al deterioro de la calidad del recurso que los mismos suponen.

El contacto entre profesionales nacionales y extranjeros provenientes de diferentes disciplinas vinculadas a la gestión y usos del agua, permitió crear un espacio para reflexionar sobre la asignación de este recurso vital en zonas áridas con criterios de eficiencia, equidad y sustentabilidad. Éste ha sido el motor de la convocatoria realizada por los organizadores de las I y II Jornadas de "Agua y Minería, un desafío para el desarrollo".



## Resúmenes de los panelistas de las Jornadas "Asignación del agua al uso minero en el contexto de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico".



### Panel Inaugural

#### "Marcos conceptuales y criterios para evaluar la sustentabilidad de la actividad minera".

*PhD. Lucas Seghezzo<sup>3</sup>*

La competencia de la minería por recursos escasos o vitales, como el agua, ha sido en algunos casos un argumento en contra del desarrollo de esta actividad. El uso del agua por parte de algunas explotaciones mineras es objeto de disenso y no es fácil obtener información independiente sobre este tema. Más allá de la exactitud de los datos disponibles, la existencia misma de discrepancias sobre los requerimientos de agua en la actividad minera indica que el consumo de agua debe ser un tema a tener en cuenta antes de autorizar un emprendimiento minero, especialmente en regiones donde existe escasez estacional o crónica. La evaluación de la sustentabilidad del uso del agua en la minería requiere marcos conceptuales sólidos y herramientas metodológicas eficientes. En este trabajo se presentan algunos aportes conceptuales y metodológicos que pretenden contribuir con un marco de referencia actualizado para evaluar la sustentabilidad del

<sup>3</sup> Lic. en Recursos Naturales (Universidad Nacional de Salta, Argentina). Mgter. y Ph.D. en Ciencias del Medio Ambiente (Universidad de Wageningen, Holanda). Investigador Adjunto del CONICET. Temáticas de investigación actual: sustentabilidad de los sistemas de gestión del agua y saneamiento ambiental y sustentabilidad del cambio del uso del suelo en el Chaco salteño.

uso del agua en la minería. La evaluación de sustentabilidad es, por definición, integral. Por lo tanto, esta evaluación debe incluir necesariamente aspectos estratégicos globales y de largo plazo.

### *Panel 1. Asignación del agua a los diferentes usos: Legislación provincial y nacional.*

#### **"Minería, Agua y Delito".**

*Abg. Antonio Gustavo Gómez<sup>4</sup>*

La minería a cielo abierto provoca daños gravísimos al ambiente especialmente por la expropiación de los recursos naturales y la grave contaminación del agua. La ley 24.051 que castiga los delitos ambientales con penas de prisión señala como responsables al directorio de la empresa. La jurisprudencia en nuestro país es líder en la Argentina y se instaló en América cuando la Cámara Federal de Tucumán procesó a Julián Rooney de la minera La Alumbreira. Las demoras en los trámites penales y las negativas de algunos jueces federales a avanzar en el campo de estos delitos denotan una clara violación a los derechos humanos y así es sostenida por La Comisión Interamericana de Derechos Humanos. Otra novedad importante es que en Tucumán las ONG ambientalistas son querellantes en estas causas por los delitos de contaminación ambiental reconociendo en ellas una representación genuina como representantes de las víctimas.

#### **"Asignación de agua a la actividad minera en Perú".**

*Abg. Enrique Velarde Meléndez<sup>5</sup>*

Se van a realizar dos exposiciones. La primera estará relacionada directamente a la actividad minera en el Perú, cómo funciona, las concesiones mineras, qué tipos de minería se dan en el Perú, sus características, el régimen que se aplica, las obligaciones de los titulares de las actividades mineras, las limitaciones para

<sup>4</sup> Abogado Especialista en Delitos Ambientales. Fiscal General ante la Cámara Federal de Tucumán, Catamarca y Santiago del Estero.

<sup>5</sup> Abogado (Pontificia Universidad Católica del Perú). Diplomado en Derecho de la Minería y Medio Ambiente de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Diplomado en Derecho de Energía (Pontificia Universidad Católica del Perú). Asociado de Miranda & Amado.

la actividad minera, la legislación vinculada a la actividad, los estándares ambientales que deben respetarse y cumplir, los tipos de fiscalización que se realizan a las empresas titulares de actividad minera, los permisos necesarios para realizar tal actividad, dentro de los cuales se encuentran los relacionados al uso del agua. En este último caso, se pondrá un mayor énfasis a la hora de explicar cómo es que se otorgan los derechos de uso de aguas, qué criterios se utilizan, la asignación que se le da a la minería y a otras actividades, así como un poco de estadística sobre el tema. Asimismo, y para la segunda exposición, se hará una explicación del impacto económico que tiene la actividad minera en el Perú, en especial los últimos diez años, la promoción de la inversión minera que se ha venido desarrollando desde inicios de los años 90, los ingresos que genera al Estado Peruano, el pago de las regalías, el canon minero, los impuestos adicionales, los Convenios de Estabilidad Jurídica, el impacto que tiene en las economías locales y regionales y la inversión como parte de la responsabilidad social empresarial.

### *Panel 2. Agua y minería. Visiones y usos del agua. Impactos de la actividad minera y agrícola en los recursos hídricos superficiales y subterráneos. Presentación de casos.*

#### **"La cuenca del río Pilcomayo-Calidad de aguas".**

*Ing. Lucy Elizabeth Romero Ortega<sup>6</sup>*

La Cuenca del río Pilcomayo cubre un área de 288 360 km<sup>2</sup>, que se extiende sobre los países de Argentina, Bolivia y Paraguay. Presenta una diferencia de elevación muy pronunciada, que van desde los 5000 msnm, y luego disminuyendo hasta 400 m a la salida de territorio boliviano. En el Chaco argentino - paraguayo, las diferencias de niveles son menores, llegando a 50 msnm en las inmediaciones de la ciudad de Formosa. La cuenca alta del río Pilcomayo desde hace más de 500 años, tiene como principal actividad la minería. Esto ha llevado a la degradación del recurso hídrico principalmente, considerando que recién en 1992 fue promulgada la Ley de Medio Ambiente en Bolivia.

<sup>6</sup> Ingeniera (Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Bolivia). Ha realizado un curso de especialización en "Risk Assessment and Monitoring for Environmental Chemicals", Japón.

Como resultado de la actividad antrópica desarrollada en la cuenca alta, se tiene tres fuentes principales de contaminación:

- drenaje ácido de minas y rocas,
- aguas residuales urbanas,
- aguas residuales industriales.

Entre las principales misiones a cumplir por la Comisión Trinacional del Río Pilcomayo se encuentra el tratamiento sustentable de esta problemática, "Dicha Comisión Trinacional, creada por Acuerdo firmado por los Jefes de Estado de Argentina, Bolivia y Paraguay en 1995, tiene, actualmente, una moderna institucionalidad en la que la instancia de definición de políticas es el Consejo de Delegados", "la instancia de participación de la sociedad civil será el Comité de Coordinación Trinacional" y "la instancia técnica de ejecución la Dirección Ejecutiva".

La Dirección Ejecutiva (DE) tiene como función principal el Monitoreo de la Cuenca del río Pilcomayo. La misma se encarga, *per se*, del monitoreo de calidad de aguas. El Plan de Monitoreo que ejecuta la DE está basado en los resultados de dos Talleres de Calidad de aguas, en los que participaron técnicos de los tres países, definiendo puntos de monitoreo, frecuencia y parámetros analíticos, así como la metodología de muestreo.

Otro punto importante, fue la definición de los Valores de Referencia para catorce elementos, que son los valores más restrictivos de las leyes, niveles guía y resoluciones de los tres países, se debe aclarar que estos valores tienen un objetivo técnico, ya que son los límites de cuantificación que se desean lograr en la técnica analítica para que los resultados del análisis sirvan para comparar con las leyes, niveles guía y resoluciones propias de cada país. En base a este Plan de Monitoreo, se han desarrollado veintidós muestreos en cinco puntos de la cuenca, y seis muestreos en veintisiete puntos de la cuenca, desde marzo del 2007 a la fecha.

Los resultados obtenidos en los monitoreos están disponibles en la página web de la Institución Comisión Trinacional, a los cuales se puede acceder con un sencillo procedimiento de inscripción y solicitud de acceso a los mismos.

Sobre la base de estos resultados se puede realizar el análisis de los datos, donde se puede observar la variación de la calidad del agua en función del tiempo, además de análisis en base a gráficos box and whiskers, para visualizar la variación entre las diferentes estaciones de la Cuenca.

### **"Línea de base Ambiental de los Salares de Uyuni y Copiosa, monitoreo de calidad de agua superficial".**

*Mgter. Ing. Fernando Arturo Ledezma Perizza<sup>7</sup>*

El Estudio de Línea Base Ambiental de los Salares de Uyuni y Copiosa fue realizado el año 2000 para el Vice-ministerio de Minería y Metalurgia de la República de Bolivia (VMMM) por Dames & Moore, cuyo objetivo fue establecer condiciones de línea base con la meta de que el VMMM pueda otorgar licencias ambientales para futuras actividades. En julio de 2011, gracias al proyecto de Determinación de la Diversidad Microbiana del Salar Uyuni, financiado con Fondos ASDI-SAREC, permitió al Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental realizar un monitoreo de la calidad de aguas superficiales en los principales ríos afluentes al Salar de Uyuni. El presente trabajo presenta los principales impactos ambientales identificados.

### **"Impactos en el recurso hídrico subterráneo".**

*Lic. Adrián Vargas Aranibar<sup>8</sup>*

En el análisis del impacto de la actividad minera sobre las aguas subterráneas, es necesario distinguir la singularidad de cada proyecto, teniendo en cuenta las particulares del tipo de proyecto de extracción minera y las características hidrogeológicas del área afectada.

<sup>7</sup> *Ing. Civil y Mgter. en Ciencias de la Geoinformática. Docente investigador del Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Mayor de San Simón, Bolivia.*

<sup>8</sup> *Lic. en Geología (Universidad Nacional de La Plata, Argentina). Profesor Titular Ordinario de la Cátedra "Uso del Recurso Hídrico" de la carrera Ingeniería Civil de la Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Mendoza (UTN). Profesor y Coordinador del módulo "Aguas Subterráneas" de la Maestría de Riego y Drenaje de la Facultad de Ciencias Agraria - UNCuyo. Investigador del Centro Regional Andino del Instituto Nacional del Agua (CRA - INA), en el área de Hidrología de Montaña.*

Teniendo en cuenta que los proyectos mineros actuales son a gran escala presentando una modalidad de explotación a cielo abierto, dependiendo del tipo de yacimiento, son reconocidos como emprendimientos mineros de gran escala (megaminería) de tipo extractiva y relacionada con la voladura de grandes volúmenes de roca, debido a que el mineral se encuentra diseminado. Consecuentemente, este tipo de explotación, demandan grandes volúmenes de agua utilizada para el riego de los caminos en forma de terrazas circulares concéntricas y en los procesos de trituración, flotación y lixiviado para separar el mineral de la ganga. Los desechos de todos estos procesos (relaves), tanto del proceso de flotación, lixiviado, como la planta de recuperación de agua son trasladados y embalsados en los diques de cola, constituyendo una de las potenciales fuentes de contaminación, si no son debidamente adecuadas para el almacenamiento de acuerdo a las disposiciones sobre el control ambiental.

La interacción con las aguas subterráneas radica en la coexistencia de las plantas de los distintos procesos mineros y la presencia de acuíferos en el área afectada. De ser así, se deberá realizar los estudios hidrogeológicos necesarios para conocer el tipo de acuífero, la geometría de la cuenca acuífera y el comportamiento hidráulico de las aguas subterráneas, así como también el sistema de recarga y descarga de la misma. En el caso de tratarse de acuíferos someros, es un requisito indispensable la realización de un estudio de vulnerabilidad acuífero, que, conjuntamente con la caracterización de las cargas contaminantes, permita determinar el grado de sensibilidad al riesgo de contaminación de las aguas subterráneas.

### **"Conflictos por usos".**

*Mgter. Lic. José Reta<sup>9</sup>*

La construcción de un nuevo estilo de desarrollo local, es un proceso social complejo en el que actúan variados factores, por lo que resulta difícil precisar el grado de influencia de cada uno de ellos. No obstante, hemos podido identificar al menos

---

<sup>9</sup> Lic. en Administración Pública y Ciencia Política (UNCuyo, Argentina). Mgter. en Ingeniería en Calidad (UTN, Argentina). Doctorando en Educación Ambiental (Universidad de Granada, España). Investigador del Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua del Instituto Nacional del Agua (CELA – INA). Docente Universitario. Ex- funcionario Provincial y Nacional en el área de la gestión ambiental.

cinco factores, que a nuestro juicio, son centrales en esta construcción de conocimiento social: los estilos de desarrollo en pugna por la apropiación de los derechos del agua y el uso del territorio, sus ramificaciones e impactos ambientales analizados mediante la Evaluación de Impacto Ambiental, el rol del capital social en la construcción de consensos, el objeto y contenido de las acciones de Educación Ambiental para el Desarrollo Sustentable impulsadas desde los estilos de desarrollo en pugna, la gobernanza de este proceso para alcanzar una salida y reducir el conflicto.

### **"Visiones y usos del agua".**

*Mgter. Ing. Alberto Ismael Juan Vich<sup>10</sup>*

Existe un evidente vínculo entre el agua y la humanidad. Esta relación determina su forma de apropiación y los usos del agua. El objetivo es mostrar cuál es la visión actual sobre el agua y definir cabalmente los distintos usos y consumo de agua en distintas actividades, con énfasis en el uso minero.

Sabemos muchas cosas del agua, pero sin pensar realmente en ella. Tenemos una valoración intuitiva de su rol crucial en la fisiología, el ambiente, la economía porque muchas veces tenemos que comprarla y en el poder, porque somos vulnerables a quienes la controlan. Pero, toda nuestra experiencia cotidiana es solo una fracción de la realidad total y de nuestra relación individual y colectiva por comprenderla y usarla en todas sus dimensiones. Existe un evidente vínculo entre el agua y la humanidad y esta relación determina la innegable exigencia de agua para la supervivencia y la realización de nuestras diversas actividades. En consecuencia, el agua es un recurso susceptible de explotación (medio e insumo). Los principales usos son: doméstico, que comprende el consumo de agua en nuestra alimentación, limpieza, aseo personal y la que se emplea en usos de interés comunitario; en riego para la agricultura y abastecimiento pecuario; en la industria y minería que comprende el agua que se usa en un proceso de fabricación e integra a un producto y en la operación de actividades extractivas y transporte; en recreación, que se relaciona con el disfrute del agua; y en el ambiente, para la preservación del ecosistema. También, se definen otros usos, como los que se relacionan con la producción de energía eléctrica, como fuerza motriz para mover máquinas (molinos, aserraderos, etc.) y el uso del agua como vía de comu-

---

<sup>10</sup> Ing. en Recursos Hídricos. Mgter. en Ciencias, en la Especialidad Edafología. Profesor Titular de la UNCuyo. Miembro de la CIC del CONICET, con lugar de trabajo en el IANIGLA.

nicación, pesca y defensa contra crecientes. En cada caso se realiza una evaluación exhaustiva de los volúmenes empleados en cada uso a nivel global, regional y local.

### *Panel 3. Aspectos económicos del uso del agua en la minería y otros usos.*

#### **"Legislación Minera y Contexto Económico".**

*Mgter. Lic. Eduardo Alejandro Comellas<sup>11</sup>*

Con el objetivo de incentivar las inversiones en el sector minero, fue que en la década de los 90' se introdujeron una serie de cambios en la legislación que regula la actividad. Bajo el contexto económico imperante en esos años, es sancionada la Ley 24.196, "Régimen de Inversiones Mineras". Ante esta situación, la Provincia de Mendoza adhiere a través de las leyes 6090/1994 y 7024/2003 a la Ley Nacional, que plantea entre otras cosas el límite de regalías del 3% (art. 22), y el valor del mineral en "boca de mina"-art. 22 bis- Esta nueva ley, operando en ese contexto económico, deviene en un importante incremento de esa actividad en algunas provincias del país.

Aproximadamente diez años después de sancionada esta ley, acontece un cambio estructural en la economía argentina signado por el fin de la paridad cambiara con el dólar (salida de la convertibilidad), conjuntamente con un contexto externo en el cuál comienzan avizorarse escenarios de crisis que tendrían su desenlace años más tarde (caída de las bolsas de compañías tecnológicas, crisis de empresas "punto com", entre otras); este nuevo escenario comienza a generar un proceso en el cual, internamente, los precios de los insumos nacionales y de la mano de obra se hacen altamente competitivos producto de la fuerte devaluación del peso, mientras que en el frente externo las incipientes crisis en los países desarrollados y el crecimiento económico de algunos emergentes, generan presiones que conducen al incremento sostenido en el precio internacional de todos los metales

---

<sup>11</sup> Lic. en Economía (UNCuyo, Argentina). Magister en Economía y Negocios (UNSL, Argentina). Maestrando en Gestión Integral de Recursos Hídricos (UNCuyo, UNL y UNCor, Argentina). Doctorando en Ciencias Sociales (UNSL, Argentina). Ejerce su profesión en el CELA – INA, al cual representa ante la Agencia de Cambio Climático de la Provincia de Mendoza. Docente en la Facultad de Ciencias Económicas de la UNCuyo. Miembro de la Latin America Water, Education and Training Network (LA-WETnet), de la Red Argentina de Capacitación en Recursos Hídricos (Arg Cap-Net) y del ICA UNCuyo.

(entre otros bienes). Estos procesos, devaluación por un lado, e incremento en los precios internacionales por otro, conducen a un nuevo impulso de la actividad en el plano nacional.

Entonces, considerando los cambios estructurales que han ocurrido, tanto los de índole interna como los de externa, es necesario hoy reflexionar sobre el contexto en el que estas normas fueron sancionadas, el grado en el que esta realidad se ha modificado y la necesidad de debatir la posible adecuación de la normativa vigente en el marco de un escenario más acorde con el que la realidad signa a esta nueva economía global.

## Resúmenes de los panelistas de las Jornadas “Gestión de recursos hídricos y minería en las cuencas del sur de Mendoza”.



### *Sección I: “Gestión de recursos hídricos y minería en Mendoza”.*

#### **“Consideraciones sobre el desarrollo minero y la preservación del recurso agua en el sur de Mendoza”.**

*Abg. Carlos Diego Pincolini*<sup>12</sup>

Sostiene Aristóteles que “El uso de las aguas saludable exige la más severa atención. No podrían estar ausentes de este precepto imperioso, todas las ramas del derecho y otras ciencias que comparten en sus preclaros objetivos el cuidado de la “Salud Pública” como la ley máxima”. El agua meteórica expresada por Galileo Vitali -potable-, es aquella que sirve para el alimento del hombre y, por ende, no debe contener bacterias patógenas, debe ser incolora, inodora, insípida, debe producir una buena cocción de hortalizas y no contener en exceso sales ni materias orgánicas. Las lluvias que se verifican en Mendoza no bastan a las necesidades agrícolas y, por tanto, a las de su población. Pero así como la cordillera impide la libre circulación de los alisios conductores del vapor de agua, atrae los saturados vientos australes que la recorren hacia el norte, condensando el poco vapor que

la alcanza y, como ahí toda la precipitación se traduce en nieve o hielo debido a la baja temperatura que impera en las altas cimas, ocurre que lo que no recibimos en forma de lluvia, nos lo proporcionan los ventisqueros por medio de nuestros ríos. Como expresa Edy Lavandaio, el progreso del hombre y de la sociedad está indisolublemente unido al uso de los minerales. Conforme el ser humano aprendió a valerse de ellos para su vida cotidiana, fue desarrollando la inteligencia y llegó a la industrialización de estas sustancias. Hoy, en nuestra propia casa está casi todo hecho con minerales (ladrillos, tejas, hormigones, vidrios, hierros, chapas, bronce, etc.). El vehículo que usamos está construido en su totalidad con insumos tomados del reino mineral. Sin materias primas minerales no existirían las grandes obras civiles, los ferrocarriles, los barcos, los aviones y otros sistemas de transporte. En definitiva -reafirma Lavandaio- el desarrollo de la sociedad está sustentado en la producción e industrialización de minerales. Por eso decimos que la sociedad es “mineral-dependiente”.

Se ha dicho que la ecología es el fino hilo conductor capaz de mantener conectados y aún en equilibrio, la posibilidad del desarrollo económico de esta actividad atendiendo a la preservación de los otros recursos naturales existentes en nuestro entorno; particularmente en el caso de Mendoza el recurso agua como sostén de la vida misma en nuestro territorio. En la ecología -expresa Hartmann- importa el conjunto y, en consecuencia, constituye ella misma una tarea política. Aún entrando en la ecología desde la perspectiva geológica, geográfica, hidrológica o bien desde la visión micro o macro biológica, todos los problemas plantean cuestiones de orden técnico y económico. El dilema en esta problemática está dado por la genérica incapacidad humana de captar y comprender, a tiempo y en su globalidad, las relaciones que se entrecruzan tan complejamente, tanto desde el punto de vista geológico y biológico como desde la óptica técnica económica, social y política. Por lo dicho y por la indudable responsabilidad política que atañe a nuestros gobernantes (“representantes” en la terminología constitucional), es necesario reconocer la importancia en la realización de investigaciones básicas y aplicadas de carácter interdisciplinarias para encontrar vías de solución.

<sup>12</sup> Abogado (Universidad de Mendoza, Argentina). Especialista en Derecho Ambiental y Recursos Naturales. Abogado-asesor de la Asesoría de Gobierno de Mendoza. Docente titular de la cátedra de “Derecho Ambiental y Recursos Naturales” de la Universidad de Mendoza y de la Universidad del Aconcagua.



## **"Vulnerabilidad en la contaminación de acuíferos para una minería sustentable".**

*Ing. Amílcar Alberto Álvarez<sup>13</sup>*

El desarrollo de toda actividad humana con un potencial aporte de efluentes contaminantes en una región semiárida, con recursos hídricos limitados, debe ser sometido a un exhaustivo análisis ambiental para definir su viabilidad ecológica. Este análisis debe ser determinante de su desarrollo y en lo posible debe efectuarse anticipadamente para definir las previsiones necesarias y su plan de gestión sustentable.

Para que estos estudios ambientales previos sean realistas y efectivos es necesario considerar la vulnerabilidad a la contaminación del o de los acuíferos asociados al sistema hídrico total. La vulnerabilidad, esencialmente es función de la resistencia natural que ofrece el terreno a la penetración de contaminantes y de su capacidad de atenuar o reducir la acción de esos agentes. Para su determinación se requiere el conocimiento hidrogeológico adecuado de las cuencas subterráneas, según exigen la aplicación de diversos métodos existentes.

Las cuencas hidrogeológicas de los principales acuíferos de la zona sur de la provincia de Mendoza han sido estudiadas, lográndose un nivel de conocimiento aceptable de sus aspectos físicos y dinámicos, aunque no se definen algunos detalles significativos. No obstante, dicho conocimiento científico y empírico de los sistemas hídricos, obtenidos de estudios regionales, brindan información valiosa de sus condiciones naturales para definir primariamente la vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación.

De esta forma se pueden establecer criterios básicos, determinantes del riesgo a la contaminación potencial, diferenciado según las diversas actividades humanas y de acuerdo a la vulnerabilidad intrínseca del acuífero en cada zona del territorio. Una situación particular a tener en cuenta es el riesgo de contaminación en la cuenca del agua subterránea como consecuencia de actividades, tales como la minería, que se desarrollen en la cuenca imbrífera de los cursos de agua super-

<sup>13</sup> *Ing. Químico (UNCuyo, Argentina). Especialista en Recursos hídricos, Hidroquímica, Calidad de agua y Contaminación. Investigador del Centro Regional de Aguas Subterráneas del Instituto Nacional del Agua (CRAS – INA).*

ficial. Estos derrames de agua tienen una importancia superlativa en el balance hídrico total, ya que al ingresar en la zona de la cuenca hidrogeológica aportan una alícuota importante de recarga a los acuíferos. De contaminarse esas fuentes de agua pueden constituir una situación de riesgo a la contaminación del agua subterránea.

Las cuencas de la zona sur de la provincia de Mendoza, por ejemplo la denominada cuenca hidrogeológica del río Diamante-Atuel, están conformadas por dos grandes Unidades Hidrogeológicas, la del acuífero libre y la de acuíferos confinados/semiconfinados. La zona del acuífero libre es donde se produce la principal recarga del acuífero, por lo que constituiría la de mayor vulnerabilidad a la contaminación. La zona de acuíferos confinados/semiconfinados está naturalmente más protegida a la contaminación, no obstante siempre es necesario un análisis comparativo de las singularidades zonales de las unidades hidrogeológicas. De esta forma seguramente podrán diferenciarse unidades menores que denominamos Unidades Hidrogeológicas Ambientales (UHA), que configuran una zonificación más efectiva y de fácil delimitación geográfica de la vulnerabilidad natural del acuífero.

El desarrollo de dichos estudios fundados en los criterios de vulnerabilidad y de las UHA, constituyen un aporte conceptual que se sugiere aplicar como una herramienta idónea para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico y para la definición de políticas de ordenamiento territorial. De esta forma podrán determinarse con base más científica la localización racional de actividades humanas en previsión del desarrollo sustentable.

## **"Situación actual de la Minería en Mendoza y su relación con el agua".**

*Lic. Juan Fallet<sup>14</sup>*

La exposición versa sobre un sucinto repaso de la minería en sus distintos tiempos, desde principio del siglo XX, pasando por el presente e indicando las perspectivas de este sector productivo esencial. Se analiza el complejo entramado productivo donde la minería se halla presente. Al mismo tiempo trata los impactos ambien-

<sup>14</sup> *Lic. en Geología (Universidad Nacional de La Plata, Argentina). Jefe del Departamento de Geología de la Dirección de Minería del Gobierno de Mendoza.*

tales y económicos de la industria minera. Finalmente se aborda la relación que tienen sus distintas y específicas etapas de desarrollo con el uso del agua.

A modo de introducción se aborda la producción minera, sus distintos tipos de minería existente en la provincia y sus posibilidades de introducir en cada una de ellas la mecanización e industrialización, para transformar el material extraído en uno nuevo para ser utilizado por la sociedad. La importancia de la minería en el Producto Bruto Geográfico y sus múltiples usos requeridos por otras industrias. Es por ello que se introducen conceptos importantes relacionados con los vínculos con otros sectores industriales como la metalmecánica, la construcción, la industria química, fertilizantes, entre otros. Se describen los distintos minerales y rocas actualmente utilizadas por la sociedad mendocina y otros en potencialmente factibles de ser aprovechados, entre los cuales se pueden mencionar los siguientes: yeso, cales, áridos, sales de potasio, uranio, plomo, hierro, bentonita, oro, plata, arcillas, talco, turba, azufre, etc.

En la segunda parte se desarrolla los distintos usos de los productos mineros, en el marco de las innumerables necesidades y requerimientos que la sociedad impone para continuar con su desarrollo y bienestar. En paralelo se describen los métodos utilizados para su extracción, con las tecnologías más modernas y, finalmente, se incluyen las tareas de cierre de mina, con el fin de restaurar las condiciones originales del terreno.

En la tercera parte se incluyen distintos gráficos donde se reflejan las producciones de todo el siglo XX, sus distintas etapas por donde atravesó la producción minera en Mendoza. En estos gráficos se puede observar por ejemplo el desarrollo de muchos minerales metalíferos cuyas producciones fueron importantes para el desarrollo provincial. Se incluye la producción del uranio que ha significado para Mendoza una producción estratégica, por haberse constituido en un aporte energético clave para resolver la continuidad de muchas empresas, que requerían fuertes cantidades de energía como son las metalmecánicas.

En la cuarta parte se expone las implicancias que tiene comercialmente la minería, para lo cual se describen, cuadros mediante, los distintos momentos de nuestras exportaciones e importaciones de minerales y manufacturas. Esto es muy importante debido a que nos informa, estadísticamente, las posibilidades

que tienen, tanto Argentina como Mendoza en particular, de producir en nuestra tierra todos los materiales que hoy importamos, tanto sea minerales y rocas, como de manufacturas.

La quinta parte se centra en los problemas que tiene la explotación minera tanto en el consumo de sustancias contaminantes, como por ejemplo el cianuro, ácido sulfúrico, etc. Asimismo se aborda la problemática del agua; todos los impactos sobre el entorno de la explotación minera y como eliminar los peligros que ello encierra; los pasivos ambientales y la legislación vigente para impedir todo tipo de contaminación, en pos de una explotación ambientalmente sustentable. Se aborda ampliamente el consumo relativo del agua, en comparación con otras producciones agrícolas-ganaderas e industriales que se llevan a cabo en la provincia de Mendoza. Para ello se utilizan los cuadros estadísticos aportados por los organismos competentes como el Departamento General de Irrigación y otros. Se hace especial mención a las distintas contaminaciones naturales que afectan a las aguas superficiales y subterráneas, en su traslado desde la cuenca alta hacia los llanos, donde habitan la totalidad de las poblaciones.

Finalmente se analiza la importancia del aprovechamiento minero para aplicar sustancias minerales y rocas molidas como fertilizantes naturales para impedir que nuestros suelos continúen en el desbalance negativo, en cuanto a que la extracción de minerales es siempre mayor a la que reponemos. Esta cuestión no ha podido ser resuelta hasta el momento por ningún método aplicado y la minería se propone hacerlo desde la fertilización natural.

Como rúbrica de este trabajo se insta a plantear esta problemática como Política de Estado con todos los actores que participan de este sector productivo.

## Sección II: "Gestión de recursos hídricos y minería en las cuencas del sur de Mendoza".

### "Intervención de la FCAI en el control del recurso hídrico en el oasis sur".

Mgter. Ing. Gianni Zenobi<sup>15</sup>

La disertación inicia con la caracterización de las cuencas hídricas de la provincia de Mendoza, centrándose en las cuencas de los ríos del sur. En primer lugar, se aborda la calidad del agua a partir de los controles de calidad (análisis físico-químicos y microbiológicos); el seguimiento de los parámetros físico-químicos y microbiológicos del desembalse del Lago El Nihuil por reparación del muro; y los estudios de impacto ambiental en la canalización del Río Atuel. Posteriormente, se trata la sistematización del caudal, para lo cual se consideran los diques y las capacidades de embalse, como así también, los usos del recurso hídrico (humano, agrícola, industrial).

La segunda parte del trabajo refiere a la intervención de la FCAI en función de la actividad minera. Se aborda la participación de la institución en el Comité de Seguimiento de la Actividad Nuclear y se tratan los trabajos realizados en la cuenca del Río Diamante, la cual presenta registro de actividad minera por su relación con el yacimiento de Uranio de la CNEA: medición de elementos radiactivos en agua y aire; monitoreo en el entorno inmediato al yacimiento y en áreas alejadas en la cuenca, agua superficial y subterránea; y auditoria de la gestión definitiva de la cola de procesamiento de minerales.

Finalmente, se arriba a las siguientes conclusiones: la superficie y los consumos de agua involucrados en la actividad minera, no son significativos; no se observa que la calidad del agua haya sido afectada por la actividad minera; el caudal específico es entre 5,5 ; 11; y 18 L/s/Km<sup>2</sup> en las cuencas de los ríos Mendoza, Diamante-Atuel, y Grande; y con los caudales actuales, la superficie irrigada puede duplicarse si se mejoran los sistemas de conducción e incorporan nuevas téc-

15 Ing. en Minas. Especialización en Industria Cerámica (Universidad de Bologna, Italia). Mgter. en Gestión y Tecnología Ambiental. Actividad profesional en diversas industrias privadas y organismos estatales. Vicedecano y Profesor Titular Área Mineralurgia de la Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria - UNCuyo.

nicas de riego. Consecuentemente, mediante dicha información, se deduce que la minería en nuestra región es totalmente compatible con las otras actividades humanas, ya que no se compromete cali-cuantitativamente el recurso hídrico, ya sea por razones antrópicas y/o naturales.

### "El uso del agua en las etapas de prospección y exploración de la actividad uranífera".

Lic. Julio A. Salvarredi<sup>16</sup>

Desde la fase de investigación de favorabilidad geológica uranífera, pasando por las etapas de prospección y exploración mineras, el agua es materia de investigación y uso. Dado que los procesos químicos y geológicos que contribuyen a la formación y conservación de yacimientos minerales, tanto los procesos hidrotermales, geotermales y los relacionados directamente al movimiento del agua subterránea y superficial necesitan del muestreo de aguas y de la determinación del contenido de agua en muestras de rocas y suelos. Las técnicas de prospección geoquímica, en particular la hidrogeoquímica, requieren reducidos volúmenes de muestras (500cm<sup>3</sup>, como máximo, aunque frecuentemente son suficientes, 100cm<sup>3</sup>). Las muestras de superficie son extraídas de diversos puntos de cada cuenca hidrográfica a prospectar a lo largo del recorrido de los cursos de agua. También se extraen muestras de manantiales y de sedimentos de corrientes.

Muestras puntuales son extraídas de perforaciones, aguadas y pozos ganaderos. Antecedentes geofísicos de superficie y de perforaciones son datos de gran valor en prospección y exploración de uranio. Los volúmenes totales de muestras necesarios para cubrir la prospección regular de 1000 km<sup>2</sup> alcanzarían aproximadamente a 1m<sup>3</sup> cada 50 años, brindando una información para múltiples usos de la sociedad. Los valores, de fondo, umbral y anómalos, de uranio pueden encontrarse relacionados con causas diversas. En la etapa de exploración los consumos aumentan dado que implica actividades como laboreos superficiales (calicatas, trincheras), perforaciones y eventualmente piques de exploración. La informa-

16 Lic. en Ciencias Geológicas (Universidad Nacional de San Juan, Argentina). Desde 1979 ha desarrollado su actividad profesional en la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), donde actualmente se encuentra a cargo de la Subgerencia Regional Cuyo perteneciente a la Gerencia de Exploración de Materias Primas.

ción obtenida es de carácter local y más detallado y proviene tanto de la geoquímica de muestras como de la geofísica de superficie y de perforaciones. Las concentraciones de uranio encontradas pueden indicar yacimientos, cuyo modo de formación y yacencia son investigados con laboreos y perforaciones que contribuyen a determinar algunos parámetros de viabilidad económica. Los consumos de agua en esta etapa se estiman en 5m<sup>3</sup> diarios por equipo de perforación en general. En esta etapa aumenta la precisión sobre calidad, presión, temperatura, quimismo, pH y potencial redox, nivel freático, zonas de rocas permeables, dirección de movimiento del agua subterránea, entre otras características.

## Conclusiones del taller

A continuación se presentan las conclusiones y propuestas consensuadas por los grupos de trabajo en la instancia de taller de las Jornadas. El orden de las mismas responde a los aspectos abordados.



### *Aspectos jurídicos*

La propuesta de trabajo consistió en analizar el marco legal que regula la actividad minera identificando sus limitaciones y/o potencialidades, y sugerir posibles modificaciones si se considerara necesario.

La actual legislación nacional -específicamente la Ley Nac. 24.196 de Inversiones Mineras y sus modificatorias- fue considerada "muy permisiva" a los intereses del sector privado. Ante esto, se remarcó la necesidad de bregar por su derogación y auspiciar una nueva normativa que defienda los intereses nacionales y provinciales, y tienda a la preservación y explotación conveniente y responsable del recurso no renovable. En esta dirección, se propuso solicitar al gobierno provincial la desadhesión a la citada norma en tanto no se produzca un cambio sustantivo en la misma.

Del mismo modo, se estimó necesaria la derogación de las leyes que establecen exenciones a la actividad minera y topes a los impuestos que deben pagar las empresas (Ley Prov. 6.090; Capítulo III Ley Nac. 24.224 y Ley Prov. 6.091; Ley Nac. 25.161 y Ley Prov. 7.024; Ley Nac. 24.228 y Ley Prov. 6.145), y la revisión de la Ley Prov. 6.138.

Asimismo, se propuso la revisión del esquema tributario, a efectos de exigir que los impuestos cobrados a las empresas mineras se vinculen a la renta de las mismas. A este respecto, se consideró que la minería, en tanto actividad económica, debe pagar impuestos según su capacidad contributiva; y que la exención debe provenir su adecuación al Plan Estratégico de Desarrollo de la Provincia (Art. 7, Ley Prov. 8.051). Por consiguiente, se propuso que las leyes en materia minera establezcan un mínimo de impuestos a pagar, ya que así se consideraría la capacidad contributiva y el mínimo actuaría como indicador de rentabilidad social del proyecto, en cumplimiento del Art. 41 de la Constitución Nacional.

Además, se recomendó exigir a las empresas mineras que especifiquen y declaren la totalidad de los minerales a extraer y no sólo los de mayor valor, por los cuales actualmente se solicita la autorización para la realización del emprendimiento. También, se destacó la importancia de poder reglamentar la extensión del tiempo de explotación minera en función de las características de la región en la que se realiza y las necesidades de la población; respetando y articulando la actividad minera con aquellas que se desarrollan en esa localidad y teniendo en cuenta los aspectos sociales, ambientales y económicos del territorio.

En cuanto a la evaluación de la sustentabilidad de la actividad minera, la misma se consideró indispensable y se propuso establecer precisiones utilizando indicadores tales como índices de pobreza, de escasez hídrica, de ocupación laboral, de educación y de esperanza de vida, entre otros. De este modo, se hizo hincapié en generar nuevos instrumentos legales y actualizar variables técnicas en sintonía con el progreso científico, a fin de regular apropiadamente la actividad.

Por otra parte, se señaló la necesidad de establecer controles a la minería más exigentes, efectuados por un organismo competente independiente de aquel que otorga la concesión minera. Este aspecto, considerado crucial, garantizaría el correcto funcionamiento de las políticas y posibilitaría determinar con exactitud los puntos críticos sobre los que actuar para evitar las externalidades negativas.

En este marco, con objeto de que dicho control tuviera la relevancia pertinente, se propuso incluir en el Código Minero un capítulo en materia penal ante los incumplimientos en que incurrieren las empresas. Asimismo, se sugirió incorporar a la legislación, mecanismos obligatorios para que las compañías mineras inter-

nalicen las externalidades negativas, evitando que las mismas se trasladen y sean soportadas por la población y el ambiente; y la obligación de las firmas mineras de contar con un Plan de Cierre de la Mina (tratamiento de drenaje ácido, monitoreo de calidad de agua superficial y subterránea, revegetación, remediación de suelos, entre otros).

Otra propuesta formulada refirió a exigir a las compañías mineras, según corresponda la ley o su reglamentación, el uso de energías alternativas (solar, eólica, etc.) en el abastecimiento energético de los complejos mineros.

Con respecto a las autorizaciones para nuevas perforaciones de captación de aguas subterráneas, se sugirió exigir una evaluación previa de la disponibilidad de reservas estacionales y seculares.

En cuanto a los dictámenes sectoriales obligatorios, establecidos en la Ley Prov. 5.961 y el Decreto 820/06, se propuso que su contenido posea una sólida fundamentación con aval institucional y rigor científico.

En el caso de la normativa provincial, se señaló como necesario y urgente, incluir un estudio de línea de base cero, como etapa previa a la aprobación de la Evaluación del Impacto Ambiental. Esto permitiría identificar y comparar en el tiempo, los cambios en los ecosistemas producidos por los impactos generados por un proyecto minero, aportando el conocimiento acabado del sitio, caracterización, calidad, cantidad y disponibilidad de recursos naturales, así como las interacciones ecosistémicas pormenorizadas de los impactos de la actividad sobre los componentes ambientales.

Además, se señaló como indispensable para el desarrollo de la actividad minera, su compatibilidad con todas las leyes ambientales vigentes tales como Ley Nac. 25.675 "General del Ambiente"; Ley Prov. 5.917; el Decreto Reglamentario 2.625 de adhesión a la Ley Nac. 24.051 de "Residuos Peligrosos"; Ley Prov. 7.722 que impide el uso de cianuro, ácido sulfúrico, mercurio y otros similares en la actividad minera; Ley Prov. 5.100 de adhesión a la Ley Nac. 20.284 de "Preservación de los Recursos del Aire"; Ley Prov. 6.045 de "Áreas Naturales Protegidas"; Ley Nac. 26.639 de "Glaciares y Ambiente Periglacial"; Ley Prov. 5.9617 y su decretos reglamentarios.

Del mismo modo, se destacó como valioso y necesario el tratamiento de la actividad minera en el marco de la Ley Prov. 8.051 de "Ordenamiento Territorial y Usos del Suelo", a efectos de fijar una política de Estado coherente como resultado de la participación y del consenso de los habitantes de nuestra provincia, teniendo presente el concepto de desarrollo sustentable y los principios establecidos en el Art. 41 de la Constitución Nacional. En esta dirección, se señaló que el agua es un bien común de valor imponderable e innegociable y que si la actividad minera no contribuye al bienestar de la población, la misma no debería realizarse.

### *Aspectos ambientales*

La propuesta de trabajo consistió en identificar los principales impactos socioeconómicos y ambientales, positivos y negativos, de los usos actuales o potenciales del agua en cuencas en zonas áridas; tomando como referencia el caso particular de la provincia de Mendoza. El abordaje de la consigna partió de considerar que, en términos generales, la conformación de las comunidades depende de la disposición de agua. Así entonces, en Mendoza la comprensión del ciclo hidrológico posibilitó el desarrollo de oasis, permitiendo una economía regional basada en la producción agrícola.

### **Impactos positivos**

Entre los impactos positivos de los usos del agua en cuencas en zonas áridas se destacaron: el uso agrícola, el asentamiento humano, la actividad industrial, el uso recreativo, la actividad minera, la actividad ganadera y el uso para el aprovisionamiento energético a través de procesos hidroeléctricos.

Los impactos positivos asociados al uso del agua en Mendoza identificados fueron: el arbolado público y mantenimiento de espacios verdes; la fijación de CO<sup>2</sup> en cultivos adecuadamente manejados y bosques nativos conservados, lo cual contribuye a contrarrestar el efecto del Cambio Climático; la apropiada formación y capacitación de recursos humanos especializados en el manejo del recurso hídrico; el desarrollo de embalses reguladores de agua; el desarrollo tecnológico que viabiliza el recuso del agua; la posibilidad de generar energía hidroeléctrica; la temprana reglamentación del uso de agua; la disponibilidad de mano de obra y trabajo para pobladores locales; y la posibilidad de desarrollo turístico y actividades recreativas, debido a la abundancia de paisajes atractivos, reconocidos y valorados.

### **Impactos negativos**

Los impactos negativos sobre la calidad del agua que se indicaron para la provincia de Mendoza fueron: la contaminación por uso de agroquímicos, el lavado de suelos y la salinización de acuíferos ocasionados por la actividad agrícola; la contaminación de cauces por vuelco de efluentes sin tratamientos causado por la industria y el turismo; la contaminación de acuíferos proveniente de la minería de hidrocarburos; y el alto riesgo de contaminación con sustancias peligrosas y la generación de pasivos ambientales potencialmente contaminantes, producidos por la actividad minera. Por su parte, la falta de disponibilidad de agua se asoció a la sobreexplotación de acuíferos para la agricultura; el sistema de riego deficiente de dicha actividad que demanda mejoras extra e intrafincas a fin de evitar la infiltración y escorrentías; y el escaso recuso del agua.

Se alertó también sobre la desecación de humedales y alteración del régimen hidrológico causado por la construcción de represas; lo cual, a su vez, fue considerado como un impacto positivo, en tanto garantiza el acceso al recurso hídrico durante la temporada de mayor demanda de algunas zonas. Asimismo, se advirtió sobre la posible modificación de sistema hidrológico en zonas de montaña, con presencia de permafrost, glaciares y ecosistemas frágiles, como resultado de la actividad minera.

Además, se señalaron los impactos negativos provocados por deficiencias en la gestión del recurso hídrico a nivel administrativo y educativo, tales como la falta de inversión para la mejora del sistema de conducción de agua; el sobreempadronamiento de derechos de agua; y el desconocimiento respecto de los cuidados del uso del agua. En esta dirección, se indicó la falta de aplicación de criterios de ordenamiento territorial para la optimización de los usos del agua; advirtiendo la falta de una asignación integrada del recurso que permita la optimización de sus usos, lo cual se agrava con la deficiente regulación y control realizados por el Estado.

Por último, respecto al área socio-económica, se llamó la atención sobre el desarraigo de pobladores rurales provocado por la creciente tecnificación en la producción agrícola; la competencia y exclusión de mano de obra causada por la superposición de actividades en un mismo territorio; y la escasez de recurso humano local calificado para la actividad minera.

## Aspectos económicos

La propuesta de trabajo consistió en identificar las posibles estrategias para aumentar los beneficios económicos y minimizar las externalidades negativas derivadas de la actividad minera (destino de los fondos de regalía y retenciones, mayor valor agregado, etc.), tanto en el orden provincial como nacional.

### Marco normativo

De manera consistente surgió, en todos los grupos de debate, la necesidad de proponer un cambio en la normativa vigente. En ese sentido se remarcó que, en varios países de Latinoamérica, muchas de las normas que regulan económicamente a la actividad fueron redactadas y puestas en vigencia en un contexto económico, social y político (tanto nacional como internacional), en el cual la minería necesitaba ser desarrollada mediante incentivos económicos (excepciones fiscales, beneficios financieros, ayudas aduaneras, etc.).

En efecto, la mayoría de las leyes que rigen las implicancias económicas de la actividad minera fueron dictadas en un contexto internacional en el que, entre otras cosas, el precio de los metales era relativamente bajo, (lo que restaba incentivos para desarrollar la actividad en países como los nuestros), las economías desarrolladas eran las que motorizaban el crecimiento económico global, los bienes de capital eran relativamente más caros que los bienes primarios, la globalización y la transnacionalización de empresas eran aún procesos incipientes y el avance tecnológico se producía de manera desigual entre países, con retardos y sesgos. Hoy, puede apreciarse que estos argumentos sobre los que se sostenía la economía global, han dejado de tener la vigencia que otrora parecía inmutable: las economías que motorizan el crecimiento global son las emergentes (Brasil, Rusia, India, China -BRIC-) y no las desarrolladas (sumidas en crisis de deuda pública y estancamiento económico), los bienes primarios o commodities son relativamente más caros que los bienes de capital (reversión de los términos de intercambio), la globalización de empresas es un factor dominante (varias de ellas con mayor poder que muchos estados soberanos) y el avance tecnológico se derrama más rápidamente en todo el mundo.

También, en el orden nacional pueden advertirse diferencias temporales significativas. En efecto, la Ley Nacional de Incentivo a las Inversiones Mineras fue dic-

tada luego de un momento de debilidad derivada de sucesivas crisis económicas e institucionales, en un contexto en que el fisco necesitaba imperiosamente el ingreso de capitales foráneos para cubrir sus gastos, donde imperaban políticas de reducción del rol del Estado y eliminación de empresas públicas, todo operando bajo un sistema monetario de tipo de cambio fijo (Ley Nac. de Convertibilidad).

### Valor agregado y el rol del Estado

En cuanto al incremento del valor agregado de la actividad y el rol que le compete al Estado, existió coincidencia en que se debía modificar la modalidad de prestación, permitiendo que el Estado pueda controlar con mayor independencia e injerencia la cadena de extracción, procesamiento y comercialización de los minerales. El Estado debe orientar su rol hacia la concesión de la extracción, manteniendo la propiedad del producto y debe instrumentar mecanismos para promover la inversión en industrias paralelas, sustitutivas o complementarias, que permitan el desarrollo sustentable de cluster vinculados con la actividad dentro de la región (desarrollando industrias metalmeccánicas, prestadoras de servicios mineros, industrias de procesamiento de minerales, etc.), de modo que se incremente el valor agregado de la actividad dentro del territorio provincial, regional y nacional.

Dado que existe un enorme potencial de desarrollo económico a través de la generación de actividades encadenadas o cluster, entendiéndose por ello "una concentración sectorial y/o geográfica de empresas en las mismas actividades o en actividades estrechamente relacionadas, con importantes y acumulativas economías externas, de aglomeración y especialización -de productores, proveedores y mano de obra especializada, de servicios anexos específicos al sector- con la posibilidad de acción conjunta en búsqueda de eficiencia colectiva" (Joseph Ramos, 1998). Debe comprenderse que los límites de un cluster están determinados por la complementariedad de empresas, sectores e instituciones respecto a un determinado campo: un cluster raramente coincide con una clasificación industrial o económica tradicional; de hecho, lo que un cluster está promoviendo es una nueva forma de agrupación, distinta de la tradicional.

Muchas veces, cuando se habla de cluster, se suele reducir el análisis a una dimensión meramente económica, esto es, generación de valor agregado y al potencial para aumentar la rentabilidad en función de la rearticulación o redefinición de las relaciones entre los eslabones de la cadena. Si el análisis es limitado a este aspec-

to, se asemejaría al tipo de políticas mineras implementadas durante la década de los años noventa, las que condujeron a un notable incremento de la productividad pero a costa de un crecimiento en la desigualdad de ingresos, generando situaciones de alta conflictividad y exclusión social.

Resulta necesario entonces, adecuar el análisis de los cluster mineros ampliando el concepto hasta abarcar una dimensión social: una sociedad como un todo puede perseguir valores extraeconómicos que pueden o no en el corto plazo, contribuir a generar valor económico. Más aún, sería aceptable una disminución temporal en la performance económica de la actividad minera si con ello fuera posible contribuir a una mejora en los aspectos sociales. En el largo plazo es de esperar que los beneficios sociales generen los beneficios económicos necesarios para compensar ese menor rendimiento inicial.

Además, la reducción del concepto de cluster sólo al plano económico, deja fuera de análisis la sustentabilidad ambiental de la cadena minera. El promover el logro de la eficiencia económica y la inclusión social, de nada servirá si las condiciones ambientales que sustentan la cadena se deterioran progresivamente: los daños ambientales resentirán la eficiencia económica y esto a su vez impactará sobre el plano social.

Un punto a considerar detalladamente, es el de analizar minuciosamente la conducta ambiental de los actores participantes en el cluster minero, tanto en sus interrelaciones como en sus interdependencias. Esto va más allá del simple cumplimiento de las normativas ambientales por parte de una empresa, incluso más allá del cumplimiento por parte de toda la industria o sector: implica que el cuidado ambiental debe ser respetado por cada uno de los eslabones de la cadena.

Es necesario además, considerar que existirán dentro del cluster minero, unidades económicas pertenecientes a distintos mercados, con características muy diferentes, con diferentes tamaños, diferentes intereses, diferentes tecnologías, etc. Estas diferentes unidades deben, por lo tanto, tener un trato diferencial dentro de la misma cadena y aún dentro de otras cadenas.

De lo anterior es que, para el correcto funcionamiento de la cadena, es necesaria una adecuada intervención estatal que, sin entorpecer la actividad productiva deri-

vada de la minería, sepa diferenciar estos aspectos y controlar a cada unidad en los aspectos relevantes. El Estado no debe promulgar o adherir a ningún tipo de políticas que atenten contra la cadena (políticas contradictorias con la idea del cluster).

Otro llamado de atención viene dado por factores culturales. Para el caso particular de Mendoza, el conservadurismo de cada uno de los sectores y, particularmente en la relación entre los sectores de agua y minería, puede dar por tierra con cualquier idea de asociativismo; resentimientos entre sectores, temores o simplemente la negativa de una unidad a asociarse, pueden afectar seriamente el normal desenvolvimiento de la cadena (una cadena será tan fuerte como su eslabón más débil). Para evitar o minimizar la posibilidad de este tipo de distorsiones, resulta fundamental el generar en cada miembro del cluster una visión compartida de largo plazo, sin que ello implique la renuncia de sus objetivos individuales, la pérdida de su independencia jurídica y la autonomía gerencial.

### **Valor económico de los recursos naturales**

En cuanto a la incorporación del valor económico de los recursos naturales (metales, agua, etc.) en la toma de decisiones, se propuso incorporar como costos sociales de la actividad, tanto el valor económico del agua utilizada en los procesos extractivos, como los detrimentos del stock de recursos mineros nacionales.

La valoración económica no es más que encontrar, a través del uso de metodología objetiva, un indicador expresado en términos monetarios que permita determinar el valor de una alteración desfavorable en el medio natural provocada por una acción o actividad económica. Así, si esta acción provoca un cambio en la condición de los recursos afectados, pasando desde un estado de naturaleza prístino hacia otro degradado, ésta debe ser objeto de análisis económico en términos de la manifestación, la magnitud, los efectos, las causas y los agentes implicados.

No deben confundirse los conceptos de precio y valor: lo que se pretende es que el "valor" de los bienes que no tienen "precio de mercado", sea incorporado a la toma de decisiones.



Finalmente, el valor de los recursos hídricos debe ser incorporado e internalizado a la hora de evaluar cualquier proyecto de inversión y actividad productiva (no sólo mineros) en los que esté comprometida una alta dotación del recurso hídrico (verbigracia, proyectos para consumo humano, agrícolas, industriales, recreativos, etc.).

En cuanto al uso de las regalías obtenidas, se sugirió promover una mejor utilización de las regalías, orientándolas hacia obras y acciones que garanticen el logro de un desarrollo sustentable. Entre otras medidas, se menciona dirigir esos recursos a actividades tales como: mejorar la gestión administrativa y de control de los entes fiscalizadores, incentivar la participación ciudadana y sistemas de información, reforzar y reestructurar ámbitos municipales, utilizar esos fondos para gestionar adecuadamente los pasivos ambientales generados por la actividad.

De manera muy sintética, puede afirmarse que lo que diferencia a los recursos renovables de los no renovables es su tasa de reposición. Así, para los llamados recursos no renovables la tasa a la cual se repone el stock de recursos es muy lenta (miles o millones de años), mientras que, por otro lado, la tasa de reposición del stock de recursos renovables es, en principio, mayor. Esto es válido en un estado de naturaleza prístino. Sin embargo, el accionar del hombre y algunos fenómenos naturales están llevando a que la tasa de renovación del stock de los denominados recursos renovables sea cada vez más lenta: contaminación, sobreexplotación, degradación y falta de criterio en la gestión de los mismos son algunos de los forzantes de esta situación.

Una sociedad madura y con visión de futuro, debería encarar la explotación de sus recursos naturales no renovables (petróleo, metales, etc.) de manera tal de que esa actividad genere los ingresos presentes necesarios para que esa misma sociedad pueda invertirlos en el cuidado y protección de los recursos renovables (agua, forestales, etc.). Esto, al menos como condición necesaria, permitirá que las generaciones futuras puedan gozar de un nivel de bienestar al menos igual al de las generaciones presentes.

### *Aspectos institucionales*

La propuesta de trabajo consistió en identificar acciones tendientes a incrementar y/o fortalecer la capacidad de gestión y control del Estado sobre la actividad minera, especialmente en materia hídrica, y las expectativas de los recursos naturales renovables y no renovables.

Se rescató la necesidad de trabajar integradamente con sectores de la sociedad para impulsar desde el Estado una Planificación Estratégica a largo plazo. Un número importante de conflictos ambientales tienen su origen en la falta de planificación del Estado y la descoordinación institucional entre los diferentes organismos de gobiernos. La actividad minera, en razón de su complejidad técnica y ambiental, exige superar estas deficiencias funcionales del Estado.

Otorgar luz verde a la actividad minera requiere además, crear y mejorar los procedimientos administrativos para hacer efectivo el ejercicio del Poder de Policía por parte de la autoridad de aplicación. Se insistió, entonces, en la necesidad de crear mecanismos de control claros y contundentes que permitan hacer frente a la crisis ética y de valores públicos y, por ende, a los problemas de corrupción.

Asimismo, se propuso impulsar la figura administrativa de Autonomía y Autarquía de la autoridad de aplicación en la industria minera para otorgar cierto grado de independencia política y financiera de la administración central, a fin de agilizar los controles sobre la actividad, tanto como para independizar su desarrollo funcional. En esta dirección se señaló que experiencias como las de OSM y EPAS enseñan que la dependencia financiera termina en dependencia política y relaja, cuando no condiciona los controles.

La creación de capacidades administrativas en el seno del Estado está condicionada por recursos humanos calificados y bien remunerados. De este modo, se sostuvo que, implementado un sistema de meritocracia, se mejoraría el desempeño del Estado y aumentaría sustancialmente su eficacia.

La licencia ambiental a la actividad minera debe tener un fuerte componente de licencia social, la cual se basa en la confianza que la actividad pueda ganar en el tiempo merced a su conducta ambientalmente responsable y a la transparencia

de su gestión. En este sentido, dicha licencia social se podrá ganar no solo con la conducta de las empresas sino también con la conducta del Estado mismo. Por consiguiente, la Agencia Ambiental deberá impulsar programas de ordenamiento territorial y uso sustentable del agua. Este trabajo conjunto entre sector minero y Estado, deberá incorporar necesariamente al capital social de las comunidades locales, sin el cual será imposible obtener el anhelado consenso.

Finalmente, se rescató la necesidad de introducir una modificación al Código de Minería con el objeto de incorporar innovación tecnológica a los procedimientos de extracción y tratamiento de minerales, a la vez que se recomendó exigir que las empresas implementen y financien actividades de Educación Ambiental.

### *Aspectos Sociales*

Los participantes de la Jornadas consideraron que en Mendoza existe un gran desconocimiento sobre el desarrollo de la actividad minera y su impacto en el entorno natural y social. La debilidad en materia de educación, comunicación y difusión contribuye a construir una percepción inicial poco objetiva respecto del verdadero impacto que implica la actividad minera en la provincia.

Teniendo en cuenta esta problemática, las consignas de trabajo tuvieron por objeto motorizar la reflexión acerca de las posibles estrategias educativas que pudieran garantizar la reflexión y difusión del conocimiento científico vinculado al uso del agua en la actividad minera, en los diferentes niveles educativos. En esta dirección, se solicitó la propuesta de herramientas y mecanismos de acceso a la información (línea de base, informes técnicos, etc.).

Del debate grupal se destacó la importancia de la participación de la sociedad, no sólo en el cuidado y uso cotidiano del recurso hídrico, sino también en la formulación de estrategias de desarrollo sustentable, como en el Plan Estratégico Provincial. En esta dirección, se propuso establecer un gran nivel de transparencia y accesibilidad a la información en forma rápida y completa (Internet). También se destacó que dicha participación debe contener distintas voces, a fin de asegurar una pluralidad en la revisión y la generación de nuevos instrumentos legales que regulen la actividad minera.

También se propuso la creación de un observatorio multidisciplinario para el monitoreo de la evolución de los emprendimientos mineros en todas sus etapas, elaborando una base de datos donde el público en general pueda acceder fácil y rápidamente a la información divulgada.

En cuanto a la educación inicial, básica y media, se propuso revisar y actualizar los contenidos ambientales e incorporar en los planes de estudio, materias relacionadas al conocimiento del medio natural y su interdependencia ecosistémica, desde una perspectiva global, regional y local. También se señaló la importancia de la educación ambiental (abordando temas referidos al recurso hídrico, conciencia azul y la actividad minera), transversal en los planes de estudio de la educación formal.

Asimismo, se considero necesaria la capacitación docente en estos temas, procurando establecer una mejor vinculación con otras instituciones y, en especial, con la educación superior.

En cuanto al nivel superior, se sugirió una mayor inclusión y participación de la sociedad en las discusiones técnico-académicas, construyendo desde la Universidad espacios de encuentro y discusión donde se contemplen todas las aristas y perspectivas de la problemática. La divulgación del conocimiento fue considerada como central para este acercamiento, proponiendo el uso de herramientas audiovisuales como programas, documentales y miniserias educativas sobre la temática.

También se propuso promover la reflexión y el debate crítico sobre los fondos que reciben las Universidades Nacionales de las utilidades que distribuye la empresa del Estado YMAD (Yacimientos Mineros del Agua de Dionisio) a través de la Ley Nac. 14.771 de 1958.

Finalmente, se destacó la necesidad de incorporar carreras de grado y postgrado que puedan intervenir en la problemática de la minería y el agua, procurando la resolución de conflictos sociales.

## Consideraciones Finales

Podría considerarse que los países productores de materias primas y con abundancia de recursos naturales se encuentran en una situación relativamente más ventajosa respecto al resto de los países que no poseen grandes reservas de recursos naturales. Probablemente, se esté produciendo un cambio estructural en el paradigma político-económico global, lo cual plantea la necesidad de elaborar nuevas estrategias de desarrollo. Entre estas últimas, se encuentra el establecer o revisar las pautas normativas que regulan las actividades económicas que distraen, del acervo patrimonial nacional, recursos naturales no renovables. En ese sentido, corresponde examinar si la carga tributaria es la adecuada, si es necesario y temporalmente consistente mantener un sistema de incentivos fijos (frente a otro que, mediante estabilizadores automáticos, acompañe el ciclo económico y se amolde a los precios internacionales de los minerales), y si corresponde permitir que la actividad minera posea un sistema diferencial de liquidación de las divisas proveniente de la exportación. Haciendo eco de ésta problemática, encontramos en la Argentina cierta desactualización en la Ley Nac. de Inversiones Mineras y la necesidad de su modificación.

En América Latina en general, las condiciones de muchas economías locales fuera de las grandes ciudades son tales (a nivel de mercados imperfectos o inexistentes, de infraestructura inexistente, de capital humano de poca educación formal, de frágil tejido social, etc.) que se encuentran muy alejadas de las condiciones descritas en los libros de texto sobre los clusters en los países desarrollados. Vastas áreas de Mendoza no escapan a esta realidad latinoamericana, por lo que las políticas y programas que intentan impulsar un cluster minero en la región, deben comenzar por reconocer estas diferencias y tratar de incidir sobre una mejora en la educación, detectar las características de la demanda laboral requerida con el objeto de orientar las políticas de capacitación en ese sentido, construir capacidades en tecnología, abrir el acceso a los mercados de capital y mejorar los mecanismos de participación social; solo después o, a lo sumo, paralelamente, tomar acciones específicas para incentivar el cluster minero.

La actividad minera en particular y el uso del agua sin planificación y control adecuado, afectan la calidad y limitan la disponibilidad del recurso. Es necesario el estudio y construcción de indicadores apropiados que contemplen las actividades

humanas y sus impactos en el recurso hídrico, teniendo en cuenta la complejidad de variables que influyen al medir cada impacto.

Surge la necesidad de conocer, relevar (inventariar) y valorar económicamente los bienes ambientales relacionados con la actividad minera y con otras actividades. De este modo, será posible contar con un indicador de su importancia relativa expresado en términos monetarios. Así, lo que se busca es contar con una herramienta que permita sopesar beneficios y costos sociales de la actividad y que, a su vez, revele el verdadero costo social del uso de los recursos, permita el envío de señales claras acerca de la relativa escasez de los mismos y logre una eficiente asignación de esos recursos.

Aun suponiendo que las explotaciones mineras se desarrollasen sin generar grandes impactos ambientales, el modo en que se distribuyen y asignan los beneficios generados por esta, debe garantizar a la sociedad el contar con los fondos necesarios para la sustentabilidad inter-temporal de los recursos naturales renovables. En ese sentido, la tasa considerada como alcuota o regalía para la explotación de los recursos naturales no renovables, debe estar relacionada con la tasa necesaria para la reposición y mantenimiento de los recursos naturales renovables y, además, con la capacidad para brindar a las sociedades futuras los fondos necesarios para desarrollar medios alternativos para cuando éstos no estén disponibles.

Para finalizar, prever de manera estratégica los ritmos de crecimiento de la población y las actividades actuales y potenciales es fundamental para las generaciones futuras. Para ello se requiere una fuerte planificación urbana y rural, asignando superficies posibles de crecimiento y mejorando eficiencia de sistema de riego (tanto en la conducción como en la parcela), el ordenamiento territorial debe ser prioritario, como establece la reciente Ley Prov. 8.051 de Ordenamiento Territorial y Usos del Suelo, y procurar la elaboración de todos sus instrumentos y planes es el desafío para nuestra provincia.

En este marco, debe destacarse el rol de las Universidades para contribuir a un debate y reflexión plural y participativa que genere conocimiento y, a partir de este, herramientas de gestión sustentable de los recursos naturales.

# Agradecimientos

---

*El instituto de Ciencias Ambientales agradece la colaboración de:*

- Secretaría de Desarrollo Institucional UNCuyo
- Secretaría de Extensión Universitaria UNCuyo
- Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria UNCuyo
- Facultad de Ciencias Agrarias UNCuyo
- Instituto Multidisciplinario de Trabajo y Producción UNCuyo
- Instituto Multidisciplinario de Energía UNCuyo
- ICES Regional Mendoza
- Red Arg. Cap Net
- Municipalidad de San Rafael
- Comisión Nacional de Energía Atómica
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable -  
Gobierno de Mendoza
- Dirección de Minería - Ministerio de Infraestructura y Energía -  
Gobierno de Mendoza
- Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales -  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
- Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua -  
Instituto Nacional del Agua









**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO

**SDI**  
SECRETARÍA DE  
DESARROLLO INSTITUCIONAL



**ICA**  
Instituto de Ciencias  
Ambientales