

IMPACTOS

...de la política minera sobre los recursos hídricos y el medio ambiente

Por: **Oscar Campanini**
Investigador CEDIB

Los impactos de la política minera, ya

implementada desde hace varias décadas atrás, profundizada en los últimos años y se consolidada con la Ley 535 sobre los recursos hídricos y la gestión ambiental de la minería.

Oscar Campanini

La reunión de la Cumbre del G77+China si bien tuvo cierta relevancia en el contexto nacional por las considerables inversiones en infraestructura caminera, hotelera y de equipamiento, así como cierta relevancia internacional por el posicionamiento que realizaron respecto a diversos temas de debate multilateral para el contexto boliviano constituye una muestra más del carácter meramente discursivo de los planteamientos nacionales del gobierno en relación a las políticas que implementa.

Diversos puntos de la declaración de Santa Cruz como la “armonía con la naturaleza y la Tierra” (31), “conservar, gestionar y utilizar esos recursos [naturales] de

Foto: Cealib

▷ manera sostenible, y de crear condiciones para que la Naturaleza y los ecosistemas puedan regenerarse, en beneficio de las generaciones presentes y futuras” (40), “la realización de los derechos de los pueblos indígenas sobre sus tierras, recursos naturales, identidad y cultura” (99), preocupación por el equilibrio ecológico (187), los beneficios sociales, económicos y ambientales que tienen los bosques (188), la desertificación, degradación de las tierras y sequía como motivos de grave preocupación (191) son sin lugar a dudas aportes desde el gobierno boliviano al ámbito internacional; desafortunadamente aportes solamente discursivos, ya que en los hechos las políticas implementadas en los últimos años los contradicen. Resalta-

mos estas contradicciones en relación a la reunión del G77 no solo por la relevancia internacional de esta reunión sino principalmente por el contexto y coyuntura comunes: mientras la atención del gobierno se concentraba en las obras del G77, conflictos con víctimas fatales como el de Arcopongo inauguraban la promulgación de la Ley N° 535 de Minería y Metalurgia.

Por tanto analizaremos los impactos de esta política minera –ya implementada desde hace varias décadas atrás, profundizada en los últimos años y consolidada con la Ley 535– sobre los recursos hídricos y la gestión ambiental de la minería ■

La Ley 535 implementa una especie de “amnistía minera”, legaliza la ilegalidad y con el argumento de “derecho pre-constituido” ratifica la entrega del agua a los mineros...

El agua, “primero” para la minería



Foto: www.actualidadambiental.pe

La lucha por el acceso al agua es uno de los objetos centrales de múltiples políticas internacionales, nacionales, programas y proyectos de todos los gobiernos. Para el caso boliviano – además de ser una lucha social desde hace más de dos décadas– el derecho humano al agua está constitucionalizado, habien-

do sido Bolivia el principal impulsor de su reconocimiento internacional, promoviéndose internacionalmente el programa de inversión MIAGUA como un mecanismo de promoción del acceso al agua. Sin embargo el acceso al agua para la minería en Bolivia es más fácil, ágil y expedito que el acceso al agua para consumo humano;

como si un supuesto “derecho de la minería al agua” fuera un derecho más importante que el derecho humano al agua.

Y este acceso más fácil para los mineros no solo radica en su gran capacidad financiera para construir presas, pozos, aducciones u otras obras de captación y almacenamiento de agua; sino que es también parte de una política gubernamental vigente a lo largo de la historia boliviana: todos los códigos mineros desde la ley Minera de 1880 (art. 25) hasta la reciente Ley N° 535 del 2014 (art. 111) establecen la propiedad/derecho de uso del agua para los mineros en el área de su explotación.

Efectivamente mientras que **para captar agua para consumo humano** se necesita, además de grandes recursos económicos, la tramitación de una Licencia o Registro que les otorgue/reconozca el derecho de usar agua¹. En términos de recursos económicos, tratándose de proyectos públicos se requieren fondos que rondan los 20 mil \$us, los pequeños, pero la mayor parte ronda los 100.000\$us; en el caso de sistemas comunitarios aportes propios de 260 \$us/familia promedio² o conexión a una EPSA de 140 \$us/familia promedio³. Mientras que para la Licencia o Registro, su trámite –que en el mejor de los casos dura 75 días⁴– implica un complejo procedimiento de identificación de las fuentes de agua y su estado (su posición, caudal y calidad) de la infraestructura de captación, de transparencia a nivel público para la identificación de afectaciones a terceros, de coordinación intersectorial para evitar competencia de usos; procedimiento que además amerita de una institución pública para su aplicación con costos tanto en personal, equipamiento, trabajo en campo, etc. (AAPS a nivel nacional y CTRL departamental⁵). Este trámite así como su institucionalidad fue un resultado de las luchas sociales en Cochabamba durante la Guerra del Agua, como mecanismo para garantizar que ningún gobierno pueda quitar el agua a las comunidades y ciudades y entregárselas de forma arbitraria a empresas transnacionales.

Desafortunadamente las empresas transnacionales y nacionales que acaparan y se apropian del agua no vienen solamente del sector de saneamiento básico, los mineros **para captar agua para la actividad minera no necesitan realizar NINGÚN trámite específico o pagar algún monto de dinero** al Estado por el apro-

vechamiento y uso del agua; **sin importar** si estas aguas ya están siendo usadas por centros poblados, comunidades o son vitales para los ecosistemas existentes. La normativa minera hasta el 2013 entregaba de forma gratuita, sin requisito alguno (ni siquiera identificar de qué fuente se iba a usar agua) y de forma automática (sin trámite alguno ante ninguna autoridad) el agua superficial o subterránea que existiese en el área de su concesión (ver art. 36-38 del Código Minero N° 1777 de 1997). La Licencia Ambiental, cuya aplicación analizaremos posteriormente, no otorga ningún derecho de uso de agua sino tan solo una certificación del cumplimiento de la normativa ambiental. Si bien la Ley N° 535 recientemente aprobada cambia este libre acceso y establece la obligación de un trámite ante la autoridad sectorial (art. 111) –cambio realizado a pesar que desde el 2009 el art 373 de la CPE ya establece esa obligación y como resultado de un proceso de negociación con el sector regantes– este cambio, por “derechos pre-constituidos”, **NO se aplica para los 8.249 derechos/solicitudes mineras previas a la Ley.** Y para los derechos mineros futuros tampoco existe procedimiento alguno o criterios/condiciones para otorgar esa autorización.

Estos más de ocho mil derechos/solicitudes mineros que accedieron/accederán al agua, sin consulta previa, sin solicitud, de forma automática, sin procedimiento específico y sin limitaciones o condiciones (fuente, volumen, calidad, etc.), son respetados y consolidados por la Ley 535 sin importar que estos quiten/contaminen el agua de poblaciones, sistemas de riego o ecosistemas.

Agua bajo control minero

¿Cuánta agua consumen 8.249 derechos mineros? ¿Es realmente una cantidad considerable de agua? Un argumento usual de los mineros es que la agricultura en casi todos los países consume más agua que la minería. Esta es una comparación engañosa porque en la realidad una operación minera consume más que cualquier individuo, familia o comunidad; los operadores mineros en casi cualquier cuenca serán los principales consumidores de agua: Huanuni la principal operación minera estatal consume cerca de 28.320.000 L/día o el mismo volumen que consume toda la ciudad de Oruro; la Mina

La Chiquitanía y el Pantanal no abastecen a los proyectos mineros de la región

Según PROBIOMA los requerimientos de agua diarios de los 5 megaproyectos más grandes de la Chiquitanía y el Pantanal superan al consumo de todos los usuarios de agua de SAGUAPAC, principal cooperativa de agua potable y alcantarillado de la ciudad de Santa Cruz (superan en un 21%).

Tabla 1: Fuente de agua y caudal requerido de los 5 principales megaproyectos mineros en la Chiquitanía y Pantanal bolivianos

EMPRESA - LOCALIZACIÓN	FUENTE DE AGUA EN USO O REQUERIDA	CAUDAL REQUERIDO (L/Día)
EMIPA S. A.- Mina Don Mario	Quebrada señoritas, Quebrada Bahía Las Tojas, pozos subterráneos, Quebrada Cristal	491.770
SIDERESTE – Naranjos	Río Aguas Calientes	10.800.000
JINDAL – Mutún	Río San Juan	13.000.000
VOTORANTIM METAIS BOLIVIA S.A. – Rincón del Tigre	Laguna Cáceres	133.200.000
	Río Aguas Calientes	6.050
	Cuenca La Cal	
GLOBOSIBYK – Rincón del Tigre	Río Aguas Calientes	10.000
TOTAL		157.507.820

Fuente: Crespo 2014

San Cristóbal la mayor mina en Bolivia consume cerca de 43.828.000 L/día equivalente a 1,5 veces consumo de la misma ciudad; el proyecto Manquiri en el Cerro Rico de Potosí consume 3.897.106,85 L/día o algo más de una séptima parte de Oruro⁶. (Tabla 1)

Sería ideal tener un valor aproximado del volumen total que consume la minería en Bolivia pero como ya se argumentó, **no existe institución y/o mecanismo efectivo que haga el seguimiento del agua que consume este sector**⁷. Por esta razón, para valorar el control que la minería tiene sobre el agua hasta el presente, realizamos la sobreposición de estos más de 8 mil derechos mineros a fuentes de agua para identificar qué fuentes de agua en Bolivia son libremente usadas por estos⁸. (Tabla 2)

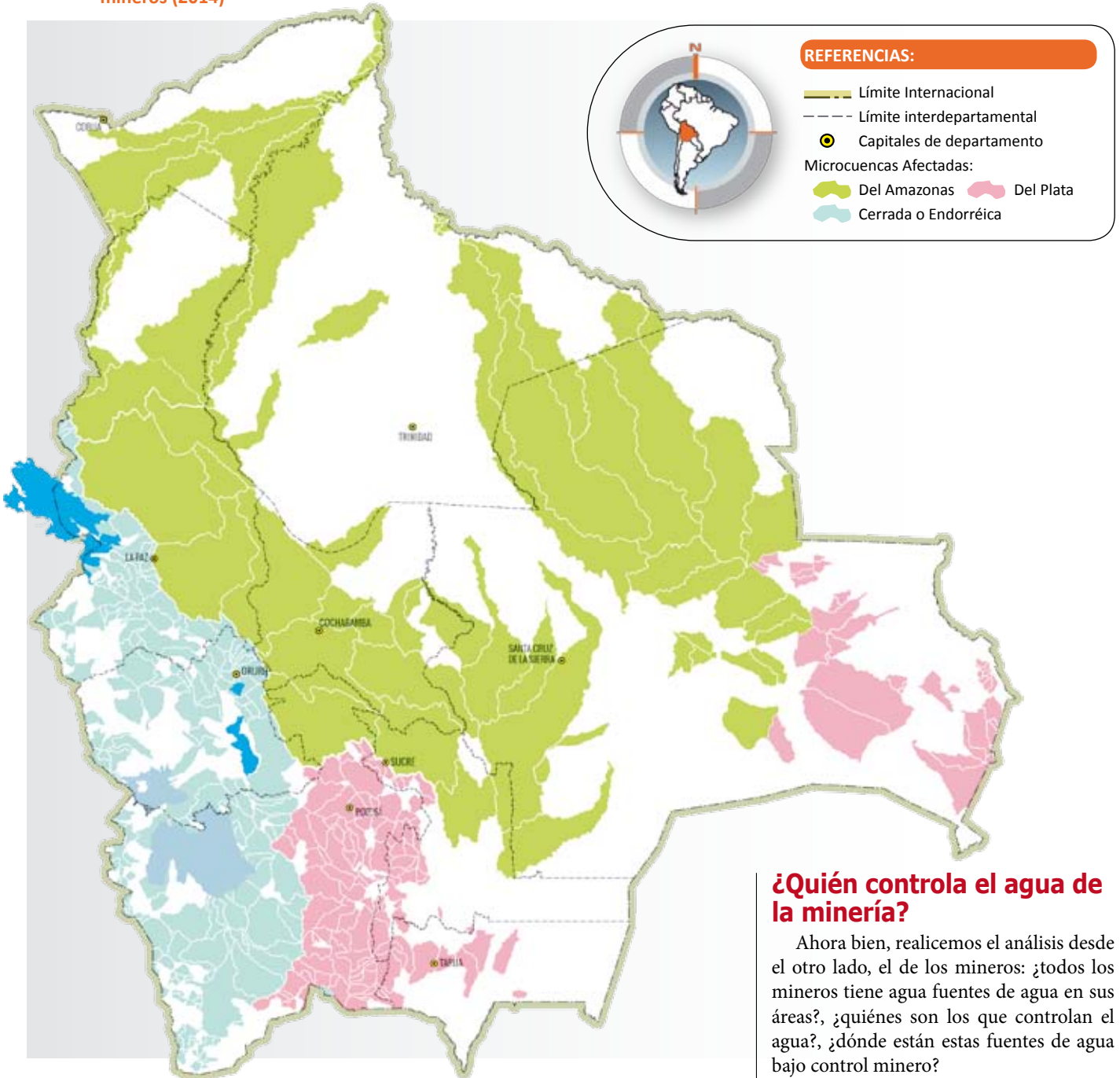
Son 1.848 ríos o 30.829 Km. de curso de aguas que tienen sobrepuestos derechos mineros, representan el 11% del total de ríos en nuestro país (16% si tomamos la extensión). Una operación minera en un curso de agua implica la ampliación de los impactos de la minería en territorios mucho más extensos ya sea reduciendo la

cantidad de agua consumida aguas abajo o contaminándola para otros usuarios del mismo río. Otros cuerpos de agua superficiales como ser lagos y lagunas si bien no necesariamente multiplican el alcance territorial de operaciones mineras sí pueden concentrar los impactos por contaminación; en este sentido son 39 cuerpos de agua –más de la mitad (53,06%) de la superficie de lagos y lagunas de Bolivia– con sobreposiciones de derechos mineros. Preocupa que en tan solo el último año **107 ríos menores más** hayan sido comprometidos.

Sin embargo, no es solo el curso o cuerpo de agua el afectado sino todo el ecosistema o sistema de vida que depende y se interrelaciona con esta fuente de agua. La concepción de cuenca permite abarcar de mejor manera las diferentes interrelaciones mencionadas. Desde este punto de vista, son 510 microcuencas (una cuarta parte del total) las que tienen derechos mineros en su interior.

En la primera fila, la superficie afectada de las de microcuencas representa casi el 65% de la macrocuenca **Endorreica o Ce-**

Mapa 2: Mapa de microcuencas (unidad hidrográfica nivel 5) con derechos mineros (2014)



¿Quién controla el agua de la minería?

Ahora bien, realicemos el análisis desde el otro lado, el de los mineros: ¿todos los mineros tiene agua fuentes de agua en sus áreas?, ¿quiénes son los que controlan el agua?, ¿dónde están estas fuentes de agua bajo control minero?

Identificamos 3.643 derechos mineros que tienen fuentes de aguas superficiales en su área, ya sean ríos menores o cuerpos de agua (lago/lagunas). Si bien la mayoría (2052 derechos) corresponde a concesiones mineras “Unipersonales” o empresas con fuentes de agua, llama la atención que la mayoría de las cooperativas (67,8%) gozan de fuentes de agua en su área, principalmente ríos. (Tabla 4)

Desde el punto de vista departamental la mayor parte de los derechos mineros

Tabla 3: Número y superficie de micro cuencas con derechos mineros en las macrocuencas de Bolivia (2014)

MACROCUENCA	NÚMERO DE MICROCUENCAS (Unidades Hidrográficas Nivel 5) con derechos mineros	SUPERFICIE de las MICROCUENCAS comprometidas (Km ²)	SUPERFICIE DE LA MACROCUENCA (Km ²)	% DE LA MACROCUENCA COMPROMETIDA
Cuenca Endorreica o Cerrada	248	96.611,05	149.820,34	64,5
Cuenca del Amazonas	84	360.297,85	711.757,54	50,6
Cuenca del Plata	175	78.441,08	222.665,62	35,2

Fuente: Elaboración propia en base a (SERGEOTECMIN 2014) y (Subsistema de Información Territorial de Apoyo a la Producción [SITAP] 2009)

Mapa 3: Mapa de derechos mineros con fuentes de agua por sujeto (2014)

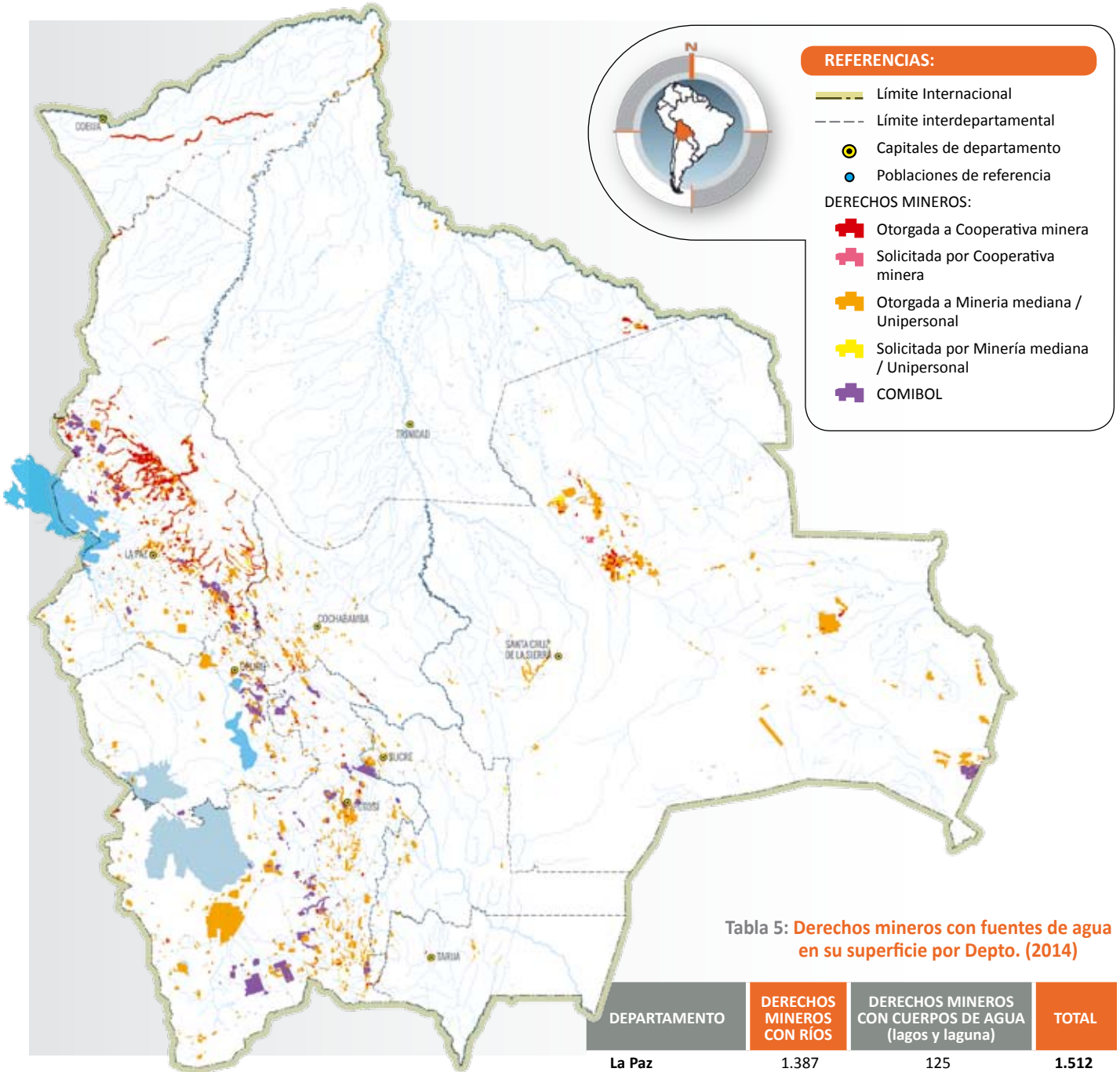


Tabla 5: Derechos mineros con fuentes de agua en su superficie por Depto. (2014)

DEPARTAMENTO	DERECHOS MINEROS CON RÍOS	DERECHOS MINEROS CON CUERPOS DE AGUA (lagos y laguna)	TOTAL
La Paz	1.387	125	1.512
Potosí	953	26	979
Santa cruz	307	2	309
Oruro	331	17	348
Cochabamba	149	-	149
Chuquisaca	82	-	82
Pando	27	28	55
Beni	14	3	17
Tarja	10	-	10
Límites interdepartamentales (en más de un depto.)	56	16	72
Sin dato	101	9	110
TOTAL	3.417	226	3.643

Tabla 4: Número de derechos mineros (por sujeto) con fuentes de agua en su área (2014)

SUJETO MINERO	CON RÍOS	CON CUERPOS DE AGUA (lagos lagunas)	TOTAL	% del TOTAL de Derechos mineros por sujeto
Cooperativa	862	105	967	67,8%
Estatad	614	10	624	29,3%
Unipersonal/ Minería Mediana	1.941	111	2.052	43,7%
TOTAL	3.417	226	3.643	44,2%

Fuente tablas 4 y 5: Elaboración propia en base a datos (SERGEOTECMIN 2014) y (Subsistema de Información Territorial de Apoyo a la Producción [SITAP] 2009)

▷ con fuentes superficiales se encuentra en La Paz –mayormente en el norte– y llama la atención que en tercer lugar se encuentra Santa Cruz mostrando que no solo es uno de los departamentos mineros más importantes sino también el impacto sobre sus recursos hídricos. (Tabla 5)

Aguas subterráneas y desvío de cursos de agua

Son 3.643 derechos mineros los que tienen acceso a fuentes de agua superficiales.

Por otra parte, existen 4.606 derechos mineros **no** tienen en su área fuentes de agua superficiales. Al ser imposible la actividad minera sin uso de agua, es claro que estos más de 4 mil derechos mineros obtendrán agua de: vertientes manantiales no registrados por ninguna entidad estatal y que usualmente son fuente de agua de pequeños centros poblados ya sea para consumo doméstico o para usos agropecuarios; de fuentes de agua subterráneas o trasvases de fuentes de cursos de agua cercanos. No existen datos

sobre estas otras fuentes de agua o los impactos por desvío de cursos de agua pero es posible imaginar los impactos que este uso del agua tendrá sobre poblaciones, ecosistemas, napas freáticas, etc., ampliando aún más sus impactos sobre el agua. (Mapa 3)

La política gubernamental del agua para la minería

Para terminar el análisis del agua bajo control minero mostramos los datos correspondientes al último periodo guber- ▷

Control de aguas subterráneas Caso San Cristóbal

Se estima que el consumo de agua de la empresa minera San Cristóbal (MSC), una de las más grandes minas de plata a nivel internacional, es de alrededor de 43 millones de litros por día proveniente de agua subterráneas de 20 pozos profundos en la microcuenca Jaukihua (de hasta 290 m. de profundidad). Estas aguas subterráneas han sido caracterizadas como agua fósiles profundas (sin recargas importantes, acumuladas en miles de años y por tanto no renovables). Se estima que en los 20 años de duración del proyecto habrá extraído 292.000.000.000 Litros.

Los impactos regionales que de alto consumo de aguas ecológicamente frágiles realiza MSC son la principal preocupación. Las aguas subterráneas reciben tan solo 175mm de lluvia anualmente (240 mm/año en Jaukihua según datos recolectados por MSC), pero la altura, la luz y el viento hacen que la evaporación de agua en esta zona sea de 1.500mm/año (2.500 mm/año en Jaukihua se-

gún MSC); por lo que el agua subterránea acumulada hace más 10 mil años es la que permite existan vertientes, bofedales y humedad en el suelo para la existencia de pastos. Sobreexplotar un acuífero de estas características implica que el nivel de las aguas bajen considerablemente y que muchos años se requerirían para que las aguas subterráneas se puedan recuperar (se estiman 60 años); tiempo en el que con seguridad los ecosistemas que dependen de este recurso desaparecerán (Moran 2009) (Leman Consulting Group S.R.L. 2010). Si bien MSC argumenta que los impactos de semejante consumo de agua se limitarán tan solo a la microcuenca de 62 Km², existen sólidos argumentos científicos para justificar que los impactos se ampliarán a la región: afectando al salar de Uyuni, el río Grande de Lipez, las fuentes de agua de las comunidades colindantes (San Cristóbal, Culpina K, Río Grande y Vila Vila) y por tanto sus actividades agropecuarias, así como el ecosistema local del que forma parte esta zona del río Grande de Lipez.

Mapa 4: Mapa de microcuencas con derechos mineros de Minera San Cristóbal (2014)

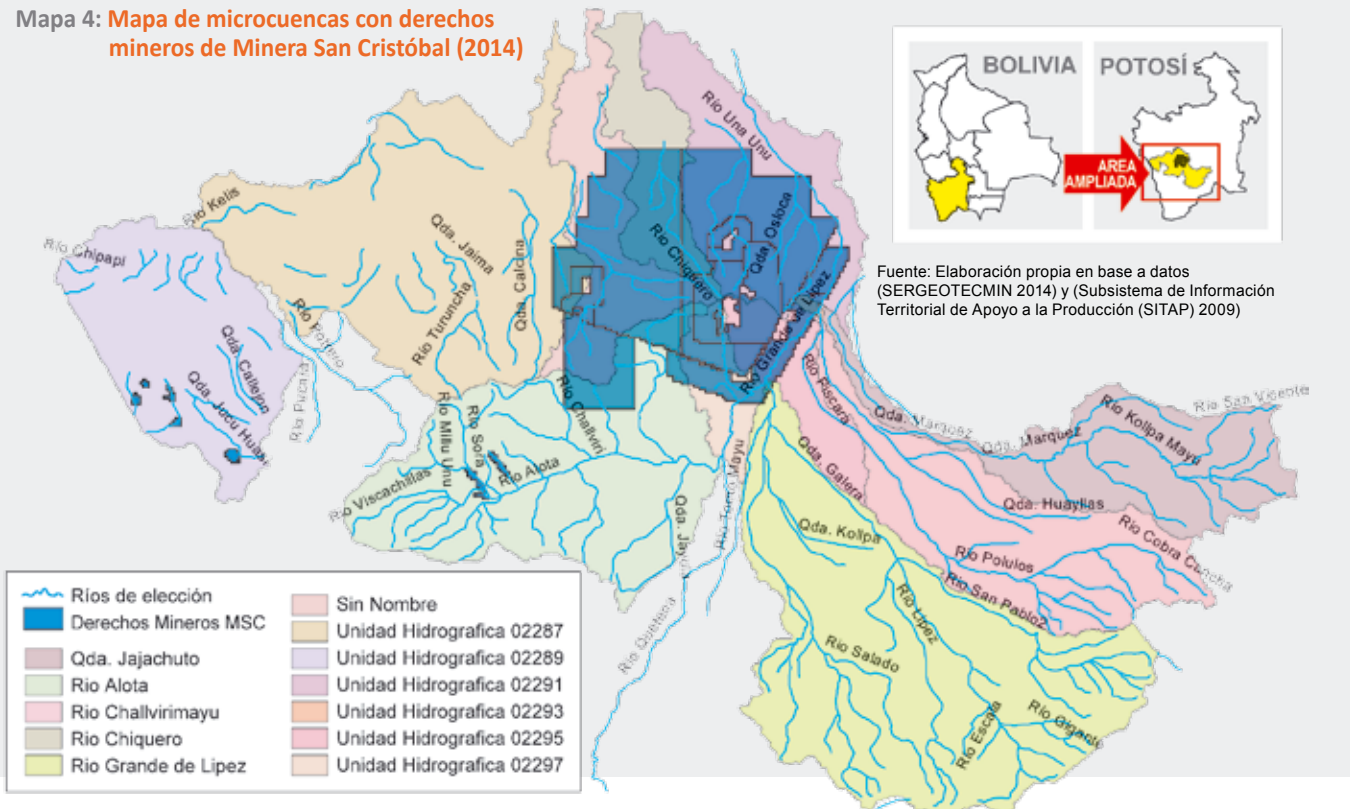


Tabla 6: Número de contratos mineros con fuentes de agua superficiales en su área, por departamento (2014)

DEPARTAMENTO	CONTRATOS MINEROS CON RÍO	CONTRATOS MINEROS CON CUERPOS DE AGUA (Lagos, Lagunas)	TOTAL CONTRATOS MINEROS CON FUENTES DE AGUA SUPERFICIALES	% DE DERECHOS MINEROS CON FUENTES DE AGUA
La Paz	572	80	652	43%
Potosí	148	1	149	15%
Santa Cruz	133		133	43%
Oruro	26	2	28	8%
Cochabamba	38		38	26%
Chuquisaca	19		19	23%
Pando	20	21	41	75%
Beni	10	2	12	71%
Tarifa	2		2	20%
Límites interdepartamentales (en más de un departamento)	28	7	35	49%
Sin dato	95	9	104	95%
TOTAL	1.091	122	1.213	33%

Fuente: Elaboración propia en base a datos (SERGEOTECMIN 2014) y (Subsistema de Información Territorial de Apoyo a la Producción [SITAP] 2009)

Tabla 7: Número de contratos mineros y solicitudes con fuentes de agua superficiales en su área (2014)

SUJETO MINERO	CON RÍO	CON CUERPOS DE AGUA (LAGO/LAGUNA)	TOTAL CONTRATOS MINEROS CON FUENTES DE AGUA SUPERFICIALES	% DE DERECHOS MINEROS CON FUENTES DE AGUA
Cooperativa	598 ^{(45)*}	74 ^{(6)*}	672 ^{(51)*}	69%
Unipersonal/ Minería Mediana	493 ^{(50)*}	48 ^{(3)*}	541 ^{(53)*}	26%
TOTAL	1.091^{(95)*}	122^{(9)*}	1.213^{(104)*}	33%

Fuente: Elaboración propia en base a datos (SERGEOTECMIN 2014) y (Subsistema de Información Territorial de Apoyo a la Producción [SITAP] 2009)

► namental. Si bien la información oficial no precisa las fechas en las que cada derecho minero fue otorgado, es posible identificar los derechos mineros otorgados de forma posterior a diciembre del 2010 ya no en la forma de concesiones mineras sino como Autorizaciones Transitorias Especiales. En este sentido podemos precisar que de los 3.643 derechos mineros con fuentes de agua, 1.213 con fuentes de agua superficiales fueron entregados después del 2010; un 43% en el departamento de La Paz y en su mayoría sobre ríos. Desde el punto de vista del sujeto minero sin lugar a dudas **el sector cooperativista ha sido el más beneficiado** con 672 contratos mineros, es decir que el 70% de las cooperativas mineras con fuentes de agua obtuvieron un derecho de agua en esta gestión de gobierno.

Esto significa que el actual gobierno, a pesar del marco constitucional que estable-

cía que todo uso del agua debe realizarse en el marco de una autorización, licencia o registro (Art. 373, I) y respetando el derecho humano al agua y para la vida, entregó derechos sobre 1.213 fuentes de agua a mineros de forma automática sin mayor trámite y sin verificar si estas fuentes de agua ya estaban siendo usadas por comunidades o centros poblados. Esta cantidad de derechos supera los derechos otorgados en el sector de agua potable⁹ y riego¹⁰; poniendo en evidencia que, respetando una política minera del agua vigente desde hace más de cien años y heredada no solo del modelo neoliberal sino del propio modelo colonial, el Estado en los últimos 3 años ha entregado derechos sobre más fuentes de agua a los mineros que a los centros poblados y comunidades para beber, para la actividad agrícola y pecuaria: **prevalciendo la minería por sobre el derecho humano al agua y a la alimentación.**

Ahora bien, está política pro-minera para al acceso a fuentes de agua si bien no se origina con este gobierno, desafortunadamente no solo continúa sino que con la Ley 535 se legalizan las ilegalidades que surgieron en el marco normativo neoliberal. Además de la ilegalidad de las 1.213 fuentes de agua entregadas sin autorización, licencia o registro a pesar del marco constitucional, identificamos un caso muy enigmático pues está estrechamente ligado a las conquistas alcanzadas en la Guerra del agua el año 2000. Nos referimos al artículo transitorio de la Ley 2066 que establecía que cualquier autorización de uso de agua en otro sector que no sea el de agua potable y saneamiento debía ser realizado mediante Ley; esto se modificó como resultado de la Guerra del Agua como un mecanismo para evitar que se pueda entregar cualquier fuente a una empresa transnacional sin que pase por el mecanismo fiscalizador del entonces parlamento nacional¹¹. Sin embargo, haciendo caso omiso de esta disposición, el Estado y todos los gobiernos desde el año 2000¹² –incluyendo el actual– han seguido entregando el control sobre fuentes de agua a mineros¹³. La Ley 535 implementando una especie de “**amnistía minera**”, legaliza esta ilegalidad y con el argumento de “derecho pre-constituido” ratifica la entrega del agua a los mineros.

Este control minero sobre el agua con las diferentes normas y medidas mineras –la Ley 535 ratifica varias leyes y decretos supremos previos– fortalecen **una desregulación de la minería**, al punto de eliminar la soberanía del Estado sobre el agua. No solo se ha entregado derechos de uso de aguas a privados sin mayor criterio que el área que estos controlan sino que Ley 535 otorga la potestad tanto a mineros como a comunidades locales para que acuerden el uso de este recurso hídrico y otros recursos naturales (Art. 105-113); cediendo una porción de soberanía al sector minero y su preeminencia económica sobre determinada área.

Hasta aquí hemos analizado la situación de las fuentes de agua a nivel nacional y una aproximación del nivel de control que el sector minero tiene sobre este recurso vital, evidenciando que cuando se habla de agua y minería el carácter estratégico del recurso agua y su control es un tema que la política minera ha dejado en manos del sector privado (cooperativista o empresarial). A continuación veremos una aproximación a los impactos ambientales de ese control hídrico del sector minero ■

Sobreposiciones de derechos de uso de aguas entre minería y riego

La Ley de Riego N° 2878 aprobada el 2004 y reglamentada el 2007, posibilita que los sistemas de riego obtengan un "Registro de agua", es decir un derecho de uso de aguas para riego. Esta Ley establece un largo procedimiento para recoger información sobre las fuentes de agua que usa el sistema de riego en cuestión además de un procedimiento específico para prevenir sobreposiciones o afectaciones a otros sistemas de riego, agua potable u otros usuarios. La mencionada Ley y sus reglamentos (Art. 51 del DS. 28818) incluso plantean mecanismos de coordinación con otras entidades públicas que otorgan derechos de uso de agua como el minero. Desafortunadamente estos mecanismos nunca llegaron a funcionar y existen sobreposiciones de derechos de agua legales entre sistemas de riego y derechos mineros, con potenciales impactos directos no solo sobre los alimentos de los miembros del sistema de riego sino de todas las personas y centros poblados que consumen su producción:

Tabla 8: Sobreposición de derechos mineros con Registros de Riego (2014)

Departamento	Número de sobreposiciones de Registros de Riego y Derechos Mineros	Sistemas de riego afectados
Cochabamba	4	1
La Paz	13	6
Oruro	12	11
Potosí	18	18
Potosí-Tarija	3	2
TOTAL	50	38

imposición de penas privativas de libertad, además de la reparación de daños ocasionados al medio ambiente. Todos los actores mineros productivos consideran que una resolución de contrato por causas ambientales significarían doble sanción y liquidar a la industria minera estatal, de las cooperativas y de la minería chica, con excepción de las pocas empresas que incorporan gestión ambiental en sus operaciones mineras" (Vicepresidencia del Estado Plurinacional 2014)

Sin entrar a una discusión sobre la normativa, llama la atención que se afirme que la gestión ambiental es una excepción que pocas empresas incorporan cuando la misma Ley de Medio Ambiente que se cita en el mismo párrafo tiene cómo regular esa gestión ambiental. En cualquier caso se argumenta que con la existencia de la normativa ambiental es suficiente y no deben establecerse mayores normas vinculadas al aspecto ambiental, sin embargo la Ley 535, en materia de control e información ambiental, otorga competencias al Ministerio de Minería y Metalurgia y a SERGEOMIN. Pero esa gestión ambiental que plantea la Ley de Medio Ambiente, y que sirve de excusa para que el sector minero eluda el tratamiento de disposiciones que precauten afectaciones por operaciones mineras, claramente ha demostrado ser insuficiente desde su aprobación al presente.

La efectividad de la "gestión ambiental minera"

La Ley 1333 establece que la Licencia Ambiental "es el documento jurídico administrativo otorgado por la Autoridad Ambiental Competente [...] que avala el cumplimiento de todos los requisitos previstos en la LEY y reglamentación correspondiente en lo que se refiere a los procedimientos de prevención y control ambiental"; esta licencia puede ser otorgada mediante una Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA), Certificado de Dispensación (CD) o Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA); esta última ¿supuestamente? para actividades ya iniciadas. Si bien en los últimos años ha existido un incremento de las licencias ambientales otorgadas –siendo el incremento de las operaciones mineras una de las razones de este incremento– su alcance es por mucho reducido en relación a las actividades mineras en su totalidad: entre 1998-2013 tan solo 585¹⁴ actividades vinculadas a la minería obtuvieron licencias ambientales¹⁵. Si bien las licencias am- ▶

La impunidad del "statu quo" ambiental

El hecho que la minería en el pasado se haya concentrado en ciertas regiones además poco pobladas hizo que el tema de los impactos ambientales y en consecuencia los impactos económicos y sociales de la minería sea marginal. El crecimiento territorial y en intensidad productiva que la minería en Bolivia ha experimentado desde hace unos años amplía estos impactos en gran proporción: por el momento estos conflictos se visibilizan como competencia por yacimientos mineros (Arcopongo, etc.) o por invasión de territorios comunales por mineros (Mallku Khota, etc.) pero los impactos ambientales y las consecuencias

La Ley 535 de Minería y Metalurgia promueve una desregulación ambiental afectando principalmente fuentes de agua, parte esencial de delicados y vulnerables ecosistemas...

tanto en la salud de seres humanos como en actividades agropecuarias no serán visibilizados sino es en años que los hagan evidentes y en muchos casos irreversibles.

En este sentido la exposición de motivos del proyecto de Ley Minera que envió Evo Morales –como parte del acuerdo con los cooperativistas– para su tratamiento en la cámara de diputados es bastante ilustrativa de la política ambiental del sector minero:

"[El proyecto de Ley] No incorpora como una causal de resolución los impactos ambientales porque las normas contenidas, en la Ley de Medio Ambiente y sus Reglamentos [...] establecen sanciones administrativas e

Ilustración 1: Número de Licencias Ambientales otorgadas al sector minero (1998 - 2013)

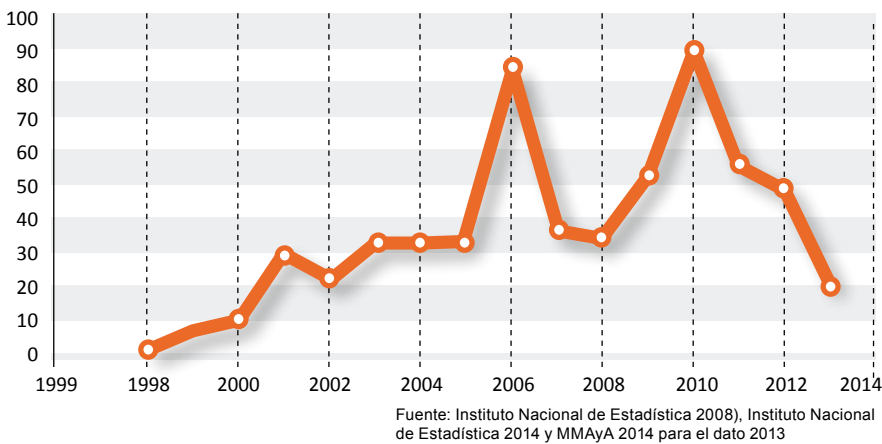


Ilustración 2: Número de Licencias Ambientales en el sector minero, por tipo de obra o proyecto (1995 - 2013)

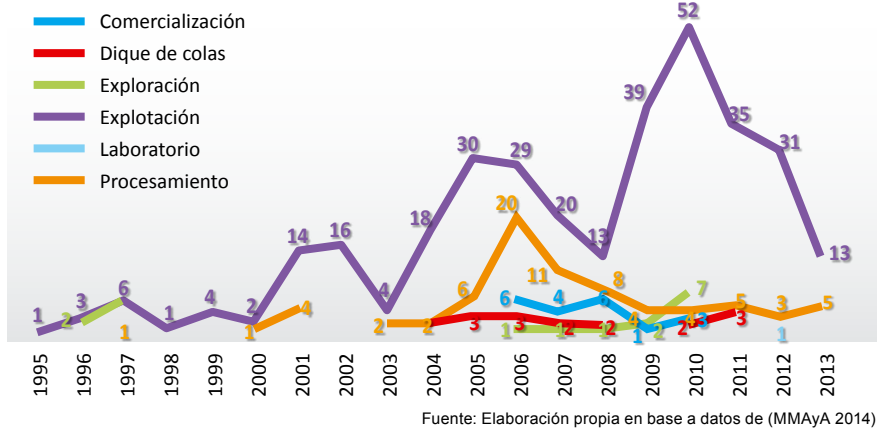


Tabla 9: Número de Licencias Ambientales otorgadas en el sector minero, por tipo de actividad, obra o proyecto (1995-2013)

ETIQUETAS DE FILA	CD	DAA	DIA	LASP	MA	s/d	TOTAL	%
Explotación	15	262	53	9	1	1	341	68,5%
Procesamiento de minerales	3	54	19	1			77	15,5%
Exploración	9	1	12	1			23	4,6%
Comercialización	5	16					21	4,2%
Dique de colas	1	2	15				18	3,6%
Acopio de minerales		5					5	1,0%
Cierre de operaciones	3	2					5	1,0%
Laboratorio		1		1			2	0,4%
Uso de sustancias peligrosas		2					2	0,4%
(En blanco)		2					2	0,4%
Camino			1				1	0,2%
Electrificación	1						1	0,2%
TOTAL	37	347	100	12	1	1	498	100%
%	7,4%	69,7%	20,1%	2,4%	0,2%	0,2%		

CD: Certificado de dispensación
DAA: Declaratoria de Adecuación Ambiental
DIA: Declaratoria de Impacto Ambiental
LASP: Licencias de Actividades con Sustancias Peligrosas
MA: Manifiesto Ambiental
s/d: Sin Datos

Fuente: Elaboración propia en base a datos de (MMAyA 2014)

bientales en muchos casos corresponden a un mismo proyecto minero –para diferentes etapas: exploración, explotación, infraestructura complementaria, procesamiento–, estas no cubren ni un 7% de los 8.249 derechos mineros vigentes; no llegan ni al 32% de los contratos mineros entregados desde el 2010 por el actual gobierno.

De estos¹⁶ la mayor parte (69,7%) son Declaraciones de Adecuación Ambiental es decir operaciones mineras que regularizan su situación ya en funcionamiento y no de forma previa como lo establece la Ley 1333. En términos de tipo de obra u proyecto la mayor parte corresponde a licencia de proyectos u obras mineras de explotación (68,5%); aunque llama la atención las licencias relacionadas al procesamiento de minerales (15,5%) por el alto grado de impactos ambientales que estas tienen en relación al agua. La mayor parte han sido entregados en Potosí (31,73%) y La Paz (28,11%) y en menor medida (12,65%) y (11,65%).

Esta deficiente aplicación de la ley de medio ambiente, además de ser una muestra clara de la insuficiente capacidad institucional del Estado de implementar la normativa ambiental, evidencia problemas estructurales de la propia norma. La Licencia Ambiental tan solo precautela una gestión ambiental para un espacio de 5 Km., a la redonda de la operación minera, dejando fuera cualquier daño ambiental. Para el caso de cursos de agua ya sea porque resta agua a otros usuarios o por los contaminantes que se puedan verter a estos –algo similar ocurre con el aire–, los impactos usualmente alcanzan más allá de los cinco kilómetros establecidos en la norma; el caso de los ingenios mineros en Potosí son sin lugar a dudas unos de los más ilustrativos y dramáticos ejemplos de esto.

Estos esfuerzos son claramente mínimos en relación a la otorgación de derechos mineros y pone en evidencia que el régimen ambiental no puede aplicarse al ritmo que crece la minería. Independientemente de las razones de esta incapacidad para aplicar la normativa ambiental, la Ley 535 muestra una clara voluntad de MANTENER esta situación y NO realizar acción alguna para mejorar el control ambiental y una gestión ambiental eficiente.

Desregulación ambiental para la minería y complicidad gubernamental

Ahora bien la Ley 535 de Minería y Metalurgia promueve una desregulación ambiental afectando principalmente fuentes de agua que se caracterizan por ser parte esencial de delica-

Tabla 10: Número de Licencias Ambientales otorgadas en el sector minero, por departamento (1995-2013)

DEPARTAMENTO	LICENCIAS AMBIENTALES (CD, DAA O DIA)	%
Potosí	158	31,73%
La Paz	140	28,11%
Oruro	63	12,65%
Santa Cruz	58	11,65%
Cochabamba	27	5,42%
Pando	15	3,01%
Tarija	11	2,21%
Beni	10	2,01%
Chuquisaca	8	1,61%
Beni - Pando	8	1,61%
TOTAL	498	100,00%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de (MMAyA 2014)

dos y vulnerables ecosistemas que no solo albergan rica biodiversidad sino también comunidades y centros poblados. Nos referimos a la larga lista de fuentes de agua vulnerables que el art. 374, III de la CPE identifica: aguas fósiles, glaciales, humedales, subterráneas, minerales, medicinales; que el Estado de forma prioritaria deberá garantizar su conservación, protección, preservación, restauración, uso sustentable y gestión integral. La Ley 535 no establece disposición alguna que imponga restricciones para actividades mineras en o que afecten a estas fuentes de agua, por el contrario con excepciones o con vacíos normativos permite estas actividades. Veamos algunos casos ilustrativos en ese sentido.

El caso de los glaciales es de particular interés por el cambio climático que se genera a nivel global, particularmente en los Andes. Los glaciares tropicales destacan por su vulnerabilidad ya que los meses de precipitación pluvial en estas zonas coinciden con el verano y con la mayor radiación solar, sumando los fenómenos climáticos del Niño y la Niña; de estos, a nivel mundial, el 99% se concentran en los Andes y un 20% en Bolivia (Ramírez 2007). Tal es la vulnerabilidad que ya existe un importante retroceso de los glaciares mayores y la desaparición de varios pequeños glaciares¹⁷, entre los cuales está el más conocido y estudiado Chacaltaya. Diferentes estudios dan cuenta de importantes retrocesos en los grandes glaciares de Bolivia: el área de glaciares de la Cordillera de Apolobamba ha reducido en un 46,08% entre 1975-2010 (Latterman 2011), los glaciares de Tuní y Condoriri han reducido en 44% y 55% respectivamente entre 1956-2007, los glacia-

res del Mururata ha reducido 20,13% entre 1940-2006, el Illimani 9,7% entre 1985-2006 (Vilela 2011). Los impactos de su retroceso, desaparición y/o contaminación son diversos: desde la disminución de una reserva de agua como es el caso del Tuní-Condoriri que aporta hasta un 40% del agua para las ciudades de La Paz y El Alto¹⁸, la generación de Lagunas glaciares con altos riesgos de inundaciones por derrames como el ocurrido en la comunidad Keara en Pelechuco-La Paz¹⁹, actividades pecuarias vitales para las comunidades cercanas, impactos sobre los ecosistemas²⁰.

Si bien el cambio climático y el fenómeno climático del Niño son algunos de los más importantes factores que afectan estos glaciares –la temperatura se incrementa entre 0,32-0,34°C/década comparado con 0,1°C/década que se registraba después de 1939 (Hoffmann 2011)– otros factores antrópicos agravan la situación, entre estos, la minería es uno de los más preocupantes.

Desde la etapa de exploración, la explotación hasta concluida, la actividad minera tiene considerables impactos sobre glaciares a través de: la construcción de caminos o plataformas sobre glaciares o cercanos a ellos –el polvo generado al cubrir el glaciar acelera su derretimiento–, derrames de aceite, hidrocarburos u otras sustancias tóxicas, la remoción masiva de hielo con maquinaria pesada o la generación de zonas de depósito de desechos encima o cercanos a glaciares, la contaminación y acidificación de las aguas (Larraín 2011). Para el caso boliviano, hay información de prensa, ya existen operaciones mineras en zonas de glaciares, convirtiéndose no solo en un riesgo para los trabajadores mineros que trabajan en muy difíciles condiciones sino para los propios glaciares y las cuencas y ecosistemas de los que forma parte; algunos casos que han tenido alguna relevancia pública por sus impactos en o cercanos a glaciares son: la Cooperativa aurífera “Flor de Nevado” en la Montaña Presidente cercana a Pelechuco-La Paz²¹, Mina Himala-

ya en el Illimani, Mina Bolsa Negra en el Mururata entre otras.

El desvío de cursos de agua es igualmente un caso de relevancia en relación a los impactos que la minería puede generar sobre ecosistemas, centros poblados y sus actividades económicas. Ya al inicio del presente artículo mencionamos que la propia Ley 535 en su art. 112, si bien ya no menciona la posibilidad de desvío de cursos de agua, tampoco las prohíbe; por el contrario fundamentándolas por anticipado como un mecanismo para obtener agua en las áreas mineras en las que estas no existan, es decir 3.643 derechos mineros. Sin embargo, el desvío de cursos de agua no solo se genera para obtener agua sino para desarrollar minería en el mismo lecho de los ríos, aspecto claramente permitido por la Ley (art. 93, III, c). La minería de áridos y agregados ya ha generado múltiples conflictos con sistemas de riego por el desvío o alteración del curso del agua de ríos, por su contaminación, la erosión de lechos de los ríos y consecuente incremento de sedimentos. Sin embargo el crecimiento de la minería cooperativa de oro aluvial genera mayores preocupaciones principalmente por el uso de químicos de alto efecto contaminante: mercurio y cianuro. En zonas de alto crecimiento minero estos desvíos de cursos de agua pueden tener graves consecuencias sobre las poblaciones y sus actividades productivas; uno de los casos bolivianos más ilustrativos en este sentido es el del Río Suchez, que por ser río fronterizo llegó a tener relevancia nacional.

Para finalizar, otro aspecto en el que la Ley 535 promueve la desregulación son las áreas protegidas. Las áreas protegidas que según la propia Ley de Medio Ambiente 1333 ¿supuestamente? deben “proteger y conservar la flora y fauna silvestre, recursos genéticos, ecosistemas naturales, cuencas hidrográficas y valores de interés científico, estético, histórico, económico y social, con la finalidad de conservar y preservar el patrimonio natural y cultural del país” (art. 60), con la Ley 535 se ponen en riesgo: el art. 220 establece que puede existir operaciones mineras cuando estas cumplan la normativa ambiental y no pongan en riesgo los objetivos de creación del parque.

Existe una gran cantidad de áreas protegidas con operaciones mineras en su territorio, algunos de estos casos con importantes impactos y sin lugar a dudas arriesgan el propósito de creación del parque ■

Minería en áreas protegidas

El caso de Área Natural de Manejo Integrado Apolobamba (ANMI - Apolobamba) y la minería del oro

A pesar de la historia minera de la zona del Apolobamba – que data desde la época del incario con la mina Sunchulli y la Colonia– la exploración y explotación minera se profundiza esta exploración en la década de los 90s descubriendo en Antaquilla y Suches “un yacimiento de oro detrítico, tipo fluvioglacial, cuyas reservas de grava aurífera constituyen un volumen de 13.000.000 m³ con una ley de 300 mg Au/m³, con una vida útil del yacimiento de 10 años” (Peñarrieta Venegas y Vilegas Flores 2011, 102). Según Peñarrieta y Villegas (2011, 99), en el periodo 1997-2007, la minería en la zona incrementó en un 300% (de 16 a 48 operaciones mineras) acorde con el incremento del precio del oro que pasó de 250 a 1.000 \$us /onza troy. Estos datos del 2008 se ven por mucho superados por datos del 2011 descritos por Acosta et. al (2011) de hasta 100 operaciones mineras. El grado de crecimiento de la minería ha llegado ser de tales dimensiones que las instituciones públicas han clasificado el área en cuatro distritos mineros: Pelechuco-Sunchulli, Suches, Charazani y Mapiri –este último supera el límite sudeste del ANMI.

Los problemas ambientales estrechamente vinculados con la explotación aurífera son:

- Contaminación del agua con mercurio (se estima 28 kg/mes para una producción de oro de 14 kg/mes). Acosta et.al. precisan una acumulación de mercurio en suelos y sedimentos como una de las más altas a nivel mundial (Sunchilli-Viscachani 102 mg/kg, laguna Sunchilli 12.3 mg/kg, laguna Vizcachani 11.7 mg/kg);
- Iodificación de los ríos;
- Descarga de colas o residuos mineros en bofedales cercanos;
- Disminución del área silvopastoril de 30.141,1 a 22.062,5 has. entre 1997-2007;
- Disminución del área de cuerpos de agua de 1.773,1 a 1.602,6 has. en el mismo periodo (Peñarrieta Venegas y Vilegas Flores 2011, 113)

Se ha llegado a identificar varias operaciones mineras en la Zona de Protección Estricta; existen varias operaciones mineras ilegales (sin derecho minero); y desde el 2010 se ha entregado múltiples derechos mineros en el ANMI –principalmente a cooperativas– sin cumplir los requerimientos legales (EEIA, Lic. Amb. sujeta a consulta de la Dirección del ANMI), como una muestra más del incumplimiento de la normativa ambiental:

Tabla 11: Derechos mineros entregados en el área del ANMI Apolobamba. 2010-2014

SUJETO MINERO	DERECHOS MINEROS VIGENTES	SUPERFICIE (HAS.)	DERECHOS MINEROS ENTREGADOS DESPUÉS DEL 2010
Cooperativa	187	56.200,00	164
Unipersonal/Minería mediana	60	25.950,00	8
Estatal	21	36.725,00	
Total general	268	118.875,00	172

Fuente: Elaboración propia en base a datos (SERGEOTECMIN 2014) y (Subsistema de Información Territorial de Apoyo a la Producción [SITAP] 2009)

REFERENCIAS MAPA RECURSOS HÍDRICOS - APOLOBAMBA

- Capitales municipales
- Límites internacionales
- - Límites provinciales
- RECURSOS HÍDRICOS:
 - ~ Ríos afectados
 - AMNI Apolobamba
- DERECHOS MINEROS A 2014:**
 - Otorgada a Cooperativa minera
 - Solicitada por Cooperativa minera
 - Otorgada a Minería mediana / Unipersonal
 - Solicitada por Minería mediana / Unipersonal
 - COMIBOL

A manera de conclusiones: Lo que se viene con la minería y el agua

La Ley 535 entrega el control del agua al sector privado en detrimento de la población, el consumo doméstico y agropecuario; degrada el medio ambiente, los ecosistemas y la Madre Tierra

La política minera en relación a los recursos hídricos y el medio ambiente, como se ha podido analizar, se mantiene invariable desde hace más de un siglo atrás. Los movimientos sociales, las transformaciones normativas e institucionales que se realizaron en relación al agua para la vida, los cambios constitucionales, el reconocimiento del derecho humano al agua a nivel internacional, los programas de inversión sobre agua que implementa este gobierno NO HAN LOGRADO cambiar esta política. El grado de control que tienen los mineros sobre las fuentes de agua y los

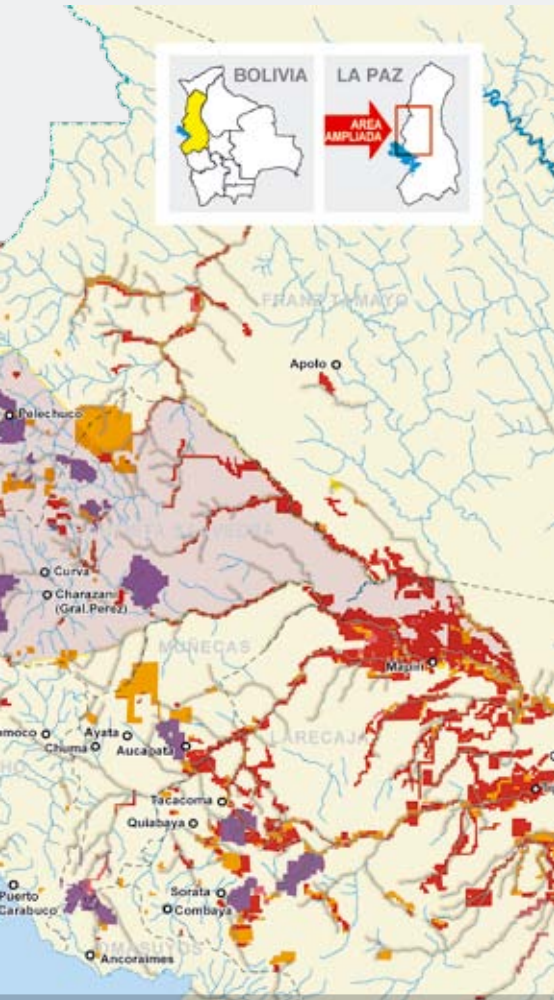
riesgos que sus actividades implican, con el crecimiento de la minería alentado por los precios internacionales y las políticas gubernamentales, debe preocupar a todos los bolivianos y no solo a las comunidades inmediatas y directamente afectadas por la minería.

Con este breve panorama sobre la política minera y sus impactos en el agua y el medio ambiente, cabe preguntarse ¿qué es lo que se viene con la recientemente aprobada Ley de Minería y Metalurgia?

La Ley de Minería, como hemos podido ver, a pesar de contar con un acuerdo escri-

to con la Asociación Nacional de Regantes y Sistemas Comunitarios de Agua Potable no garantiza ningún cambio de las políticas mineras. Las modificaciones en el Art. 111 si bien por primera vez en la historia disponen de un procedimiento específico para las autorizaciones de agua para uso minero²², no detallan el procedimiento sino tan solo la obligación del MMAyA de ser el responsable de estas, dejando a los reglamentos respectivos su definición. El antecedente que nos ha brindado la aplicación de la Ley 1333 y la casi nula efectividad de Licencias Ambientales como mecanismo de control también a cargo del MMAyA; las sobreposiciones de derechos de uso de aguas entre mineros y sistemas de riego que las propias instituciones del MMAyA validan; los esfuerzos casi inexistentes de la autoridad ambiental competente

Mapa 5: Derechos mineros en el AMNI Apolobamba 2014



a nivel nacional para controlar y precautelar los derechos de uso de aguas para riego y consumo doméstico, SON MUESTRAS CLARAS que esta autorización del uso del agua para la minería no cambiará la situación acá expuesta.

Con la política gubernamental de apoyo a la expansión territorial de la minería, las sobreposiciones de derechos de uso de aguas, provocarán un incremento de la conflictividad social. Las disposiciones de la Ley 535 que penalizan la protesta como mecanismo para proteger jurídicamente la actividad minera no serán suficientes para detener la resistencia comunitaria; el carácter vital del agua hace que los conflictos hídricos sean los más intensos en el espacio local –sin mencionar la tradición de protestas y organización que caracterizan el uso del agua en el área rural y urbano de Bolivia.

Finalmente, otro aspecto que hasta el momento no se ha resuelto, pero que cre-

cientemente es tema de conflicto es el del pago por el uso del agua. A nivel internacional y principalmente desde Bolivia en el marco del agua como derecho humano y para la vida se ha debatido alrededor del pago por el uso del agua y la mercantilización que esta conlleva. Para usos asociados a la vida (doméstico, riego) este debate está bastante desarrollado y es más claro²³; pero para usos lucrativos como los de la minería es un debate abierto y conflictivo; más aún en un contexto en el que las rentas y regalías por extracción de recursos naturales tienen un papel central en el financiamiento del aparato e inversiones públicas.

Para concluir, la Ley 535 de Minería y Metalurgia consolida una política que: entrega el control de un recurso estratégico como es el agua al sector privado en detrimento de la propia población boliviana y de usos vitales como el consumo doméstico y agropecuario; degrada el medio ambiente, los ecosistemas y la Madre Tierra; y atenta contra derechos humanos individuales y colectivos para beneficiar a capitales transnacionales al punto de poner en riesgo los ecosistemas y ese “justo equilibrio entre las necesidades económicas, sociales y ambientales de las generaciones presentes y futuras” ■

1. Establecido en la Ley N° 2066 de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario del año 2000 (art. 44-50) y reglamentado mediante RAR SISAB N° 124/2007 del 2007.
2. Bs 1.790., costo promedio de “Operadores Pequeños de Pequeña Escala” principalmente financiados por los usuarios (PAS-BM, MMAY 2007, 30)
3. De forma más precisa 961 Bs., promedio obtenido del costo por derecho de conexión de agua de las EPSA de ciudades capital (excepto Trinidad y Cobjija).
4. La Guía de Solicitud de Licencias y Registros aprobada mediante RAR SISAB N° 124/2007 establece un plazo de 30 días calendario para la presentación de oposiciones de terceros, sumado al tiempo de procesamiento del CTRL en caso de existir en el departamento (al menos 15 días calendario) o de la AAPS en el nivel nacional (al menos 7 días), al tiempo de verificación y recolección de información en campo (al menos 15 días para su preparación y realización) y el tiempo de aprobación y/o homologación por la instancia correspondiente (al menos 7 días) suman ese dato ideal de 45 días. En los hechos los trámites han durado al menos 6 meses.
5. Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario (AAPS) y Comité Técnico de Registros y Licencias (CTRL). Ambas entidades, a nivel nacional y departamental respectivamente, encargadas de la otorgación de la Licencia o Registro.
6. Datos obtenidos de los EEIA de dichos proyectos.
7. El MMAY a si bien registra en los EEIA y Fichas Ambientales el volumen y calidad de agua que supuestamente la operación consumirá, el seguimiento de estos instrumentos se reduce a la verificación de los valores establecidos en la ficha o EEIA; no existe un monitoreo regular de fuentes de agua ya sea en volumen o calidad. Esto sin mencionar que es una muy reducida porción de las operaciones mineras que cumplen con esta normativa y de estas una menor porción aun las que son monitoreadas por la Autoridad Ambiental Competente.
8. Este análisis ya fue realizado en artículos anteriores pero en el presente artículo actualizamos los datos a marzo del 2014.
9. Según informe de la AAPS al 2010 se había alcanzado 640 EP-SAs regularizadas, mientras que informes del 2012 planteaban la meta de 1.041.
10. Para inicios del 2014 e tiene el dato de 304 registros de riego otorgados.
11. Solo el sector riego con la ley 2878 del 2004 legaliza la entrega de derechos de uso de fuentes de agua para la producción de alimentos.
12. La excepción que confirma la regla es la Ley 3185 de septiembre de 2005 que en el marco del artículo transitorio de la Ley 2066 autoriza al Servicio de Desarrollo de Bolivia S.A. el uso y aprovechamiento de las aguas del Río Coriri, perteneciente a la Alta Cuenca del Río Ayopaya situado en el Cantón Icoya de la Provincia Ayopaya del Departamento de Cochabamba y Cantón Coriri de la Provincia Inquisivi del Departamento de La Paz para la generación de energía eléctrica en las centrales hidroeléctricas de Chínata de 500 KW y la Central Hidroeléctrica de Quehata de 2000 KW de potencia instalada.
13. Esta vulneración a la normativa sin lugar a dudas se amplía a otros sectores como el de hidrocarburos, hidroeléctrico, etc.
14. Calculamos este total en base a las estadísticas ambientales del INE emitidas en el 2008 y 2014 aunque para el periodo 2003-2006 existe una diferencia tomamos el mayor valor.
15. De acuerdo a los datos públicos del Sistema Nacional de Información Ambiental (SNIA) son 468 obras o proyectos mineros que cuentan con licencia ambiental (MMAY 2014).
16. Los datos detallados sobre el tipo de operación fueron obtenidos del SNIA ya que los dossiers estadísticos no presenta esta información. Cabe además mencionar que existe una diferencia entre la información pública del SNIA y la publicada por el INE; sin entrar a las razones de esta diferencia usamos la información para tener una idea de la proporción de licencias.
17. De la Cordillera Real, donde el 80% de los glaciares tienen una extensión menor a 4 km² (Ramírez 2007, 22)
18. (Vergara, y otros 2007)
19. (Hoffmann 2011)
20. El caso del ANMI Apolobamba es uno muy ilustrativo en este sentido.
21. (EFE 2010)
22. Desde nuestro punto de vista el cambio en este artículo ha sido el único de cierta relevancia en el marco del convenio ANARESCA-PYS-FENCOMIN-Ministerio de Gobierno; el resto de las modificaciones no alteran las implicaciones de la Ley 535.
23. Aunque el pago que se realiza a los prestadores de servicios de agua potable y alcantarillado representa el pago para el funcionamiento de la infraestructura e institución que transportan el agua a los centros poblados, incluso esta tarifa es motivo de debate.

BIBLIOGRAFÍA

- ACOSTA, J.A., y otros. «Caracterización de la contaminación potencial por mercurio en el área minera de Apolobamba, Bolivia.» *Spanish Journal of Soil Science*, 2011: 86 – 98.
- CRESPO, Sara. *Problemática socioambiental en tema Minero*. Presentación para el Seminario Internacional Agua y Minería desarrollado en Junio del 2014, Santa Cruz: PROBIOMA, 2014.
- EFE. «Mineros dinamitan glaciar boliviano para buscar oro.» *La Patria*, 16 de Agosto de 2010.
- HOFFMANN, Dirk. *Climate change induced glacier retreat and risk management Glacial Lake Outburst Floods (GLOFs) in the Apolobamba mountain range, Bolivia*. Paper, La Paz: Instituto Boliviano de la Montaña – BMI, 2011.
- INSTITUTO Nacional de Estadística. *Estadísticas de Medio Ambiente*. Dossier estadístico basado en datos oficiales de los ministerios respectivos, para el caso de licencias ambientales del MMAY a, La Paz: INE, 2008.
- INSTITUTO Nacional de Estadística. *Estadísticas de Medio Ambiente*. Dossier estadístico basado en datos oficiales de los Ministerios respectivos, para el caso de Licencias Ambientales del MMAY a, La Paz: INE, 2014.
- LARRAIN, Sara. «Glaciares: Reservas estratégicas de agua dulce para la sociedad y los ecosistemas en Chile.» En *Glaciares Andinos Recursos Hídricos y Cambio Climático: Desafíos para la Justicia Climática en el Cono Sur*, de María Paz Aedo y Teresa Montecinos - 23-40. Santiago de Chile: Programa Chile Sustentable, 2011.
- LATTERMAN, Ladonna René. *ANALYSIS OF GLACIER RETRECTION IN THE CORDILLERA APOLOBAMBA, BOLIVIA 1975-2010*. s.l.: Texas A&M University, 2011.
- LEMAN Consulting Group S.R.L. *Informe descriptivo de los recursos hídricos 2010. MINERA SAN CRISTOBAL S.A.* La Paz: Extend Comunicaciones Bolivia, 2010.
- MMAY a. SNIA. 2014. <http://snia.mmaya.gob.bo/> (último acceso: 12 de junio de 2014).
- MORAN, R. *Minando el agua: la Mina San Cristobal*. FRTUCAS-FSUMCAS-CGIAB-CENDA-CESU-CEDIB, 2009.
- PAS-BM, MMAY a. *Estudio sobre Operadores Locales de Pequeña Escala en Áreas Periurbanas de Bolivia*. Informe de estudio realizado por el PAS-BM para el MMAY a, La Paz: PAS-BM, 2007.
- PENARRIETA Venegas, Lia, y Karla Vilegas Flores. «EXPLOTACIÓN AURIFERA EN EL ANMIN APOLOBAMBA.» *Introducción al Conocimiento del Patrimonio Geológico y Minero de Bolivia*, 2011: 99-116.
- RAMIREZ, Edson. «Impacto del Cambio Climático sobre la Disponibilidad de Recursos Hídricos.» En *MEMORIA DEL FORO-DEBATE. “Retrosceso de los Glaciares y Recursos Hídricos en Bolivia - De la Investigación a la Acción”*, de Jorge Choquehuana, Moira Zuazo, Dirk Hoffmann, Denys Saginés y Roxana Olivares, 19-30. La Paz: BIM-INWENT, 2007.
- SERGEOTECEMIN. «ATE’s Contratos y Solicitudes mineras.» *ATE’s Contratos y Solicitudes mineras*. La Paz: SERGEOTECEMIN, marzo de 2014.
- . *Manifiestos ambientales*. 2014. <http://sia.sergeotecmin.gob.bo/> (último acceso: 12 de junio de 2014).
- SUBSISTEMA de Información Territorial de Apoyo a la Producción (SITAP). «Mapa digital de ríos menores.» *Mapa digital de ríos menores*. La Paz: SITAP, 31 de diciembre de 2009.
- VERGARA, W., y otros. «Economic Impacts of Rapid Glacier Retreat in the Andes.» *EOS*, 2007: 261-264.
- VICEPRESIDENCIA del Estado Plurinacional. *Proyecto de “Ley de Minería y Metalurgia”*. Proyecto de Ley, La Paz: Vicepresidencia del Estado Plurinacional, 2014.
- VILELA, Martín. «Retrosceso de glaciares tropicales en Bolivia: Problemática y Desafíos.» En *Glaciares Andinos, Recursos Hídricos y Cambio Climático: Desafíos para la Justicia Climática en el Cono Sur*, de María Paz Aedo y Teresa Montecinos - 49-58. Santiago de Chile: Programa Chile Sustentable, 2011.