

## Capítulo 5-Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable en Brasil

por María Laura Barreto, Coordinadora; Bruce Johnson, Francisco Fernandes, Gloria Janaina de Castro Sirotheau, María Helena Rocha Lima y Samir Nahass, Equipo Técnico; Arthur Pinto Chaves y Roberto C. Villas Bôas, Consultores; y Elcio Rosa Lima Júnior y Patrick Danza Greco, Apoyo.

### 1 Introducción

El Centro de Tecnología Mineral (CETEM), como coordinador nacional del Proyecto MMSD, tuvo a su cargo las actividades de participación y de investigación con vistas al informe sobre minería y desarrollo sustentable en Brasil. Ambas actividades se retroalimentaron mutuamente, pues son partes de un mismo proceso.

La ejecución del proyecto en Brasil enfrentó inmensos desafíos, por varios factores. Se destacan, entre otros, la extensión territorial del país, su diversidad económica, cultural y socio ambiental; las dimensiones y diversidad del sector minero y su producción; y el corto tiempo y los escasos recursos financieros. Dichos obstáculos no siempre fueron bien resueltos. El equipo del proyecto debió muchas veces tomar decisiones, como por ejemplo la de no analizar la compleja diversidad socio ambiental del país y sus reflejos sobre el sector minero, entre otros aspectos de similar relevancia.

La minería en Brasil se remonta al siglo XVII en la época colonial, casi dos siglos después de la llegada de los portugueses a Sudamérica. Portugal se habría interesado inicialmente por otros recursos, como palo-brasil, tabaco, azúcar y mano de obra esclava. En el siglo XVIII se produjo el primer *boom* minero brasileño, en torno a la extracción de oro, con el cual aparecen las bases constitutivas del sector. Este *boom* duró casi un siglo y colocó a Brasil como primer productor mundial de oro, hasta su declinación por el agotamiento de los yacimientos superficiales. Se crearon así condiciones para la instalación de las grandes empresas extranjeras, por entonces inglesas, que intentaron abrir un nuevo ciclo en el siglo XIX, a partir de yacimientos primarios de oro. Se constató después que el ciclo esperado no sería tal, quedando como restos de esa fase la mina de Passagem y la de Morro Velho, aún hoy en funciones.

El segundo *boom* minero comenzó en la mitad del siglo XX y se concretó hacia fines de los años 60. De ahí que gran parte del parque minero es de construcción reciente, sobre todo de los años 70 y 80. Los descubrimientos principales de ese siglo fueron: el manganeso de la Serra do Navio, en los años 40; el petróleo en los 50, que llevó a la creación de la Petrobrás; el hierro en el Valle do Paraopeba, en los 50; las minas del Cuadrilátero Ferrífero de Minas Gerais, a mediados de los 50 y sobre todo en los 60; el carbón en Rio Grande do Sul y Paraná, en los 50 y, con mayor intensidad, en los 60; las minas de cobre de Rio Grande do Sul, en los 60, y de Pará y Goiás, en las décadas posteriores; el plomo en Bahía, en los 60, y en Minas Gerais, más recientemente; el niobio de Araxá, en Minas Gerais, en los 60; el caolín en la Amazonia; fosfato y zinc en Minas Gerais; el hierro de Carajás en Pará; el amianto de la mina Cana Brava, en Goiás; la bauxita en Minas Gerais y Pará; y el estaño en Rondônia, todos en los 70.

El sector minero brasileño fue construido a partir de políticas y leyes de fomento dentro de una estrategia de desarrollo nacional. La preocupación por el medio ambiente, con sus reflejos sobre la minería, aparece en los años 80, aunque algunas empresas comienzan a incorporarla en los 70. En la consideración de la problemática ambiental

pueden distinguirse tres grandes fases: la primera, hasta los años 60, caracterizada por una visión fragmentada, se ocupa de algunos recursos, en particular relacionados con la salud, como el agua potable, de algunas especies de flora y fauna, así como de las condiciones de trabajo; la segunda, de los años 70 a los 80, comienza a considerar cuestiones más amplias, como la contaminación y el crecimiento de las ciudades, hasta llegar a una visión holística del medio ambiente como ecosistema global; y la tercera, a partir de los años 90, sitúa al desarrollo sustentable como el gran desafío, el de armonizar el desarrollo económico y social con la preservación del planeta.

El Proyecto MMSD se inscribe en esta última fase e integra una reflexión nacional que se intensifica a mediados de los años 90.

Este informe procura describir, en forma sintética, las visiones económica, institucional, ambiental y social del sector minero brasileño en los últimos 20 años, y de algunos aspectos que por su relevancia son tratados aparte, como la pequeña minería y la minería en tierras indígenas.

Se relatan los resultados del proceso participativo, valioso insumo que, junto con los resultados de la investigación, permitirán llegar a conclusiones y recomendaciones para la definición de agendas de trabajo, así como identificar los principales desafíos que enfrenta el sector minero para contribuir al desarrollo sustentable.

## **2 Visión económica de la minería en Brasil**

Presentamos a continuación una visión económica del sector minero brasileño dirigida hacia los problemas del desarrollo sustentable. Incluye el estado de las reservas y de la producción minera del país, con su participación en el contexto mundial, inversiones y exportaciones del sector, el empleo y el PIB nacional, sectorial y regional.

### **2.1 Reservas**

Brasil ocupa una posición dominante como detentor de grandes reservas<sup>1</sup> mundiales para una amplia gama de minerales metálicos y no-metálicos, cerca de 40, colocándose con seguridad entre los seis más importantes países mineros del mundo.

Las reservas brasileñas de 11 minerales<sup>2</sup> en 2000 eran muy significativas: niobio (1<sup>º</sup> lugar mundial, 90%), tantalita (1<sup>º</sup>, 45%), caolín (2<sup>º</sup>, 28%), grafito (2<sup>º</sup>, 21%), aluminio (3<sup>º</sup>, 8%), talco (3<sup>º</sup>, 19%), vermiculita (3<sup>º</sup>, 8%), estaño (4<sup>º</sup>, 7%), magnesita (4<sup>º</sup>, 5%), hierro (4<sup>º</sup>, 7%) y manganeso (4<sup>º</sup>, 1%).

Ocho minerales cuentan con minas de excelencia global, operadas por empresas de gran porte: niobio en Araxá (Minas Gerais- MG), hierro en el Cuadrilátero Ferrífero (MG) y Carajás (Pará- PA), bauxita en Oriximiná (PA), caolín en São Domingos do Capim (PA), estaño en Presidente Figueiredo (Amazônas- AM), grafito en Salto da Divisa (MG), talco en Ponta Grossa (Paraná- PR) y Brumado (Bahia- BA), y magnesita en Brumado (BA), que aseguran a Brasil una producción confiable y de calidad y una exportación de relevancia mundial.

---

<sup>1</sup> Brasil, así como la mayoría de los servicios geológicos de los países mineros, adopta desde 1967 la clasificación de reservas establecida en la década del 40 por el U.S. Geological Survey.

<sup>2</sup> Entre paréntesis se indica la posición mundial ocupada y el porcentaje mundial de participación de las reservas totales brasileñas (%).

En el período 1980-2000, las reservas brasileñas aumentaron en más de 30 minerales, en un total de 40, destacándose el potasio, incorporado a la lista de nuevos minerales, los diamantes, el litio, el feldespato, las tierras raras, la fluorita, la bentonita, el caolín y el estaño, que triplicaron el volumen de reservas comprobadas, además del grafito, el amianto, el talco y la pirofilita, el zinc, el oro, el plomo y el circonio, que más que duplicaron las reservas brasileñas conocidas. Las únicas caídas significativas en las reservas minerales fueron el manganeso, al agotarse la explotación en la Serra do Navio en Amapá, y el carbón, al hacerse una nueva evaluación por el cierre de importantes minas.

## **2.2 Producción**

La industria extractiva minera creció 8,2% en 2000 (10,5 % con petróleo y gas natural), el sector de mayor crecimiento en el PIB brasileño, dando continuidad al desempeño del período 1996-2000, con 8,2% de tasa media anual. Brasil produce 70 bienes minerales, 21 del grupo de los metales, 45 no metálicos y 4 energéticos.

La producción brasileña de algunos minerales tiene una participación muy importante en el mercado mundial. Se destacaron en 2000 el niobio, con 92% de la producción global, seguido por el hierro, segundo mayor productor mundial, con 20%, la tantalita, 22%, el manganeso, 19%, el aluminio y el amianto, 11%, el grafito, 19%, la magnesia, 9%, el caolín, 8%, y además las rocas ornamentales, el talco y la vermiculita, con cerca de 5%.

Las mayores mineras brasileñas son empresas de gran porte a escala mundial, siendo la mayor parte de su producción exportada hacia los países desarrollados. Se destacan el grupo Vale do Rio Doce, como la mayor empresa, responsable por 120,8 millones de toneladas de mineral de hierro, extraído en 2000 de Carajás y del Cuadrilátero Ferrífero (con la compra de la Ferteco, a comienzos de 2001, llega a 138,8 millones de ton.), seguido por Minerações Brasileiras Reunidas (MBR), con 27 millones, las dos empresas cubren 80% de la producción brasileña de mineral de hierro. Luego vienen la MRN (Minería Rio do Norte) con 68% de la producción de bauxita de Brasil, en la mina de Oriximiná (PA), y la CBMM con 84% de la producción de pirocloro (mineral de niobio), en la ciudad de Araxá (MG).

El producto minero brasileño en 2000 fue estimado en US\$ 9.300 millones de dólares y, sin el petróleo y el gas natural, unos US\$ 3.000 millones. El desempeño de la industria minera es más importante si se incluye una etapa posterior a la cadena extractiva, hasta la primera transformación industrial (metales como el cobre, cemento y productos químicos de base). Para el año 2000, el producto total de la industria minera fue cerca de US\$ 43.000 millones (US\$ 50.500 millones con el petróleo y el gas natural), que representa 8,5% del PIB brasileño.

El comportamiento de la industria extractiva minera de 1980 a 2000, según la tasa de crecimiento anual medio por quinquenio, fue el siguiente:

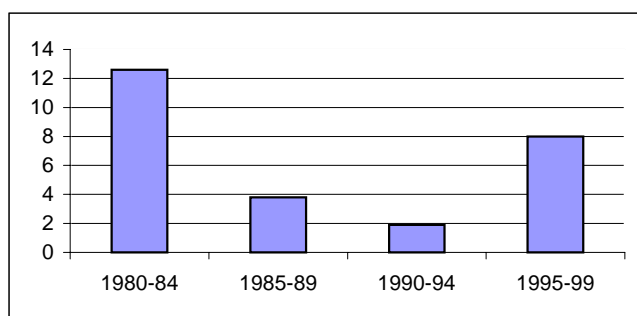


Figura 5.1: Tasa de crecimiento anual medio por quinquenio de la producción minera brasileña, 1980-1999.

Fuente: SMB - Sumário Mineral Brasileiro, DNPM, 2001.

Se perciben claramente en la Figura 5.1 tres perfiles. El primero, de 1980-84, el de mayor crecimiento, a una tasa media anual superior a 12%, típico de la entrada en operación de grandes emprendimientos dirigidos al mercado externo, a partir de inversiones realizadas a fines de los años 70. El segundo, en contraste, el de más bajo crecimiento y más prolongado, cubriendo de 1985 a 1994, con una tasa media de cerca de 3% al año, se corresponde con la transición hacia la democracia, tras un largo período de dictadura, y la aprobación de una nueva Constitución que puso obstáculos al ingreso del capital extranjero en Brasil y generó una retracción de las inversiones externas, sin la correspondiente inversión nacional en nuevos emprendimientos. Finalmente, el tercer perfil, iniciado en 1995, con un crecimiento medio anual de 8%.

Aunque en este último período se eliminaron de la Constitución brasileña todas las trabas al capital extranjero, no se registró un ingreso relevante de nuevos grupos externos, ni fue la inversión de ese origen responsable por el crecimiento de la producción minera en el país.

No obstante, el crecimiento de la minería fue impulsado por el capital anteriormente instalado en el país (nacional y extranjero), que amplió su producción, principalmente para el mercado externo. La Figura 5.2 muestra el crecimiento del hierro y la bauxita, mientras el oro, luego del *boom* de los *garimpeiros*<sup>3</sup> de fines de los años 80, vuelve en 2000 a los niveles de 1985, ahora con una producción predominantemente empresarial.

---

<sup>3</sup> "Garimpeiro": nombre dado en Brasil a los buscadores artesanales de diamantes, oro u objetos raros. "Garimpo" es el lugar y los elementos de labranza del "garimpeiro".

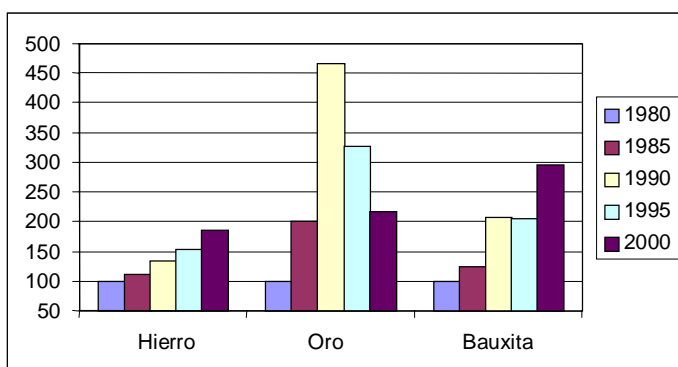
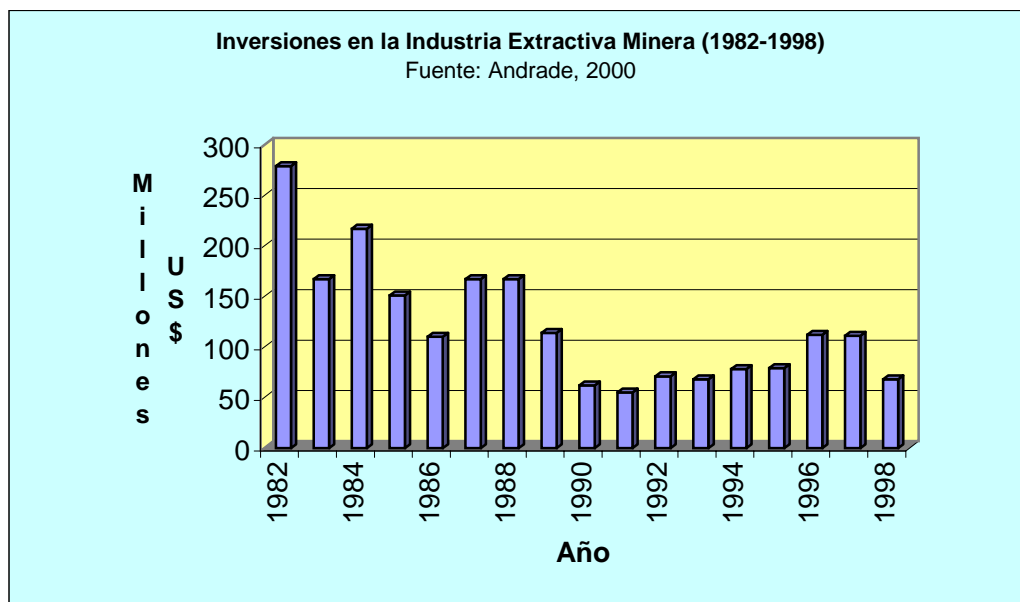


Figura 5.2: Índices de crecimiento físico de mineral de hierro, oro y bauxita, 1980-2000 (1980=1000).

Fuente: SMB - Sumário Mineral Brasileiro, DNPM, 2001.

### 2.3 Inversión y exportaciones

Las inversiones en la industria extractiva minera en Brasil<sup>4</sup>, durante el período 1982-1998, suman US\$ 2.100 millones, casi 7% de los US\$ 33.000 millones de inversión mundial en el sector.

La serie anual de la Tabla 5.1, a dólares constantes de 1998, muestra un comportamiento irregular, con tendencia decreciente. Al comienzo del período, las inversiones alcanzan una media de US\$ 250 millones, que baja a US\$ 68 millones en 1998, un cuarto del valor de los años 80.

Las inversiones en la minería brasileña están altamente concentradas en los bienes metálicos, que atraen 81% del total en los últimos 15 años. Se destacan el oro, con 53%, y los metales básicos, con 18%, seguidos por el mineral de hierro, con 7%, y 4% del resto de los metales. Los bienes no metálicos reúnen sólo 14% del total de inversiones.

<sup>4</sup> Los datos estadísticos de las inversiones y las principales deducciones de los mismos pertenecen a José Guedes de Andrade, en su tesis de Doctorado en la USP, defendida en 2001: "Competitividade na exploração mineral: um modelo de avaliação".

Años	Millones US\$	Años	Millones US\$
1982	279	1991	55
1983	167	1992	71
1984	217	1993	68
1985	151	1994	78
1986	110	1995	79
1987	167	1996	112
1988	167	1997	111
1989	114	1998	68
1990	62	-	-

Tabla 5.1: Inversiones en la industria extractiva minera en el período 1982-1998 (en dólares constantes de 1998).

Fuente: MME/SMM, 2001.

La exportación de US\$ 12.000 millones por la minería en 2000 representó 22% del total de exportaciones del país. De lo exportado por la minería, los bienes primarios ocuparon 6,9%, los semimanufacturados 7,8%, los manufacturados 6,6% y los productos químicos de base mineral 9,5%.

Los bienes primarios generaron US\$ 3.800 millones, 16% más que el año anterior, correspondiendo US\$ 3.000 millones al mineral de hierro, el principal producto exportado. En los semimanufacturados, con US\$ 4.300 millones exportados, los principales productos fueron los del hierro y los del aluminio, casi 75% del total, con US\$ 1.800 y US\$ 1.400 millones respectivamente, destacándose además el oro, el niobio y el níquel.

El valor de las exportaciones de productos manufacturados de origen mineral creció 24% en 2000, llegando a US\$ 3.600 millones, debido a un fuerte aumento de los precios internacionales, en particular los derivados del hierro. Por último, los productos químicos totalizaron US\$ 200 millones.

Mineral	1980	1985	1990	1995	2000
Aluminio	65.180	93.914	136.960	108.000	113.000
Amianto	31	10.405	15.014	29.330	27.478

Caolín	14.659	18.678	28.000	57.229	151.477
Cromo	-	1	2.275	6.402	9.527
Diamante	1.525	8.457	60.709	5.271	11.082
Hierro	1.030.756	1.658.142	2.511.453	2.547.790	3.048.240
Gipsita	307	9	9	195	2.538
Grafito	5.039	5.277	10.000	11.871	19.011
Magnesia	17.400	17.513	11	663	10.985
Manganeso	59.138	36.433	76.386	45.597	137.791
Cuarzo (cristal)	7.122	6.783	2.759	5.946	1.272
Rocas Ornamentales	-	-	-	88.917	259.400
Sal	-	-	8.912	2.095	9.355
Talco y Pirofilita	79	542	418	800	2.322
Tantalita	28.208	-	1	-	1.337
Subtotal	1.229.444	1.856.154	2.852.907	2.910.106	3.804.815
Otros	582.703	34.228	56.608	173.574	0
Total	1.812.147	1.890.382	2.909.515	3.083.680	3.804.815

Tabla 5.2: Exportación brasileña de bienes minerales primarios (Valor F.O.B. en US\$ 1.000)

Fuentes: AMB - Anuário Mineral Brasileiro y Sumário Mineral Brasileiro, DNPM, 2001.

## 2.4 Empleo

La Tabla 5.3 presenta las cifras oficiales del empleo en minas y fábricas. Pero si se considera el trabajo informal, presente sobre todo en la pequeña y mediana minería, en particular en el subsector de agregados para la construcción, esas cifras pueden casi duplicarse, teniendo en cuenta que cerca de 90% de la mano de obra es informal, según el relevamiento de 1999 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Ferreira (1996) calcula sólo para la pequeña y mediana empresa un total de 67.670 trabajadores.

Años	Trabajadores en las minas	Trabajadores en las fábricas	Total de trabajadores
1980	57.124	20.770	77.896

1985	65.764	27.428	93.192
1990	62.391	28.837	91.288
1995	46.899	28.473	75.372
1999	57.902	33.680	91.582

Tabla 5.3: Empleo

Fuentes: AMB - Anuário Mineral Brasileiro y Sumário Mineral Brasileiro, DNPM, 2001.

La caída en la ocupación se inició en 1990 y llegó, en 1995, a niveles inferiores a los de 1985. Esta caída fue más significativa en las minas que en las fábricas.

El hecho más destacado en los últimos 20 años es la pérdida de capacidad de empleo del sector industrial.

La apertura comercial iniciada en 1990 trajo una caída de la ocupación industrial, en contraste con el período anterior, de 1985 a 1990, cuando creció cerca de 11%, absorbiendo trabajadores del agro.

Desde 1990 se intensifica la emigración laboral del sector agropecuario y el industrial hacia el de servicios. En 1985, los servicios ocupaban 45%, el agro 32% y la industria apenas 23% de la fuerza de trabajo. La tendencia se evidencia en 1995, con 55% en los servicios, 25% en el agro y 20% en la industria.

El personal directa e indirectamente ligado a la producción industrial (sin el petróleo) pasó de 4:677.261 trabajadores, en 1988, a 3:208.456, en 1995, una caída de casi 32% en ese lapso.

Las industrias extractivas y de transformación minera tuvieron una caída mayor, de 39%, llegando a 1995 con 492.024 empleos. Los índices de ocupación registran, para casi todos los sectores, caídas sustanciales. La excepción fue la industria de medicamentos, que tuvo un pequeño aumento en 1990 y volvió al nivel anterior en 1995. Por otro lado, la extracción de minerales no-metálicos, de carbón y otros combustibles minerales, registró caídas mayores que la industria textil, una de las más afectadas por la coyuntura económica.

En el conjunto de la economía el empleo creció y por encima del sector industrial, debido al aumento sustancial en los servicios (en la educación fue de 24,64% y en el comercio minorista de 8,1%). El sector agrícola tuvo una caída de 9,97%, todavía menor que la de 23,34% de los servicios de utilidad pública y la de 15,26% en la construcción civil.

Se confirmó la tendencia del período anterior al Plan Real (julio de 1994) de retracción del empleo en el sector industrial, siendo más acentuada (-1,105) esa caída en la industria extractiva minera.



En diciembre de 1999, la industria extractiva minera y la metalúrgica tenían un salario promedio inferior a US\$ 500,00, menor que las otras industrias. Sin embargo, con respecto al salario promedio del total de la economía, de US\$ 401,19, sólo la industria de minerales no-metálicos tenía un salario inferior, de US\$ 305,65.

### 3 Visión institucional de la minería en Brasil

#### 3.1 Política minera

En la década de los 80, con el fin del régimen militar y la transición hacia la democracia, Brasil atravesó importantes transformaciones políticas. En 1986 se instaló la Asamblea Nacional Constituyente, que debía elaborar una nueva Carta Constitucional. Entre los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo de la Nueva República, para el período 1986-89, se destacó el desarrollo de la minería, como fuente importante de empleo, junto con la expansión y diversificación de la producción minera, dirigidas a aumentar la participación del sector en el PIB y en las exportaciones del país.

Temas como el medio ambiente, comunidades indígenas y pequeñas empresas, aparecían destacados en la agenda minera del gobierno. La ejecución de este plan fue postergada por los debates de la Constituyente. Una vez aprobada, en 1988, la nueva Carta determinó el rumbo de la política y la reglamentación del sector minero hasta 1993, cuando se retomaron los planes plurianuales.

Uno de los temas destacados de la Constitución de 1988, tanto por su impacto sobre el sector minero, como por los antagonismos generados, fue el establecimiento de un tratamiento preferencial para las empresas nacionales, al mismo tiempo que interpuso limitaciones a la actuación del capital extranjero en la minería.

Esta disposición constitucional fue modificada en 1995 y, desde entonces, las empresas nacionales y extranjeras reciben el mismo tratamiento.

Otro cambio importante fue la sustitución del Impuesto Unico sobre los Minerales (IUM), principal tributo de la minería hasta entonces, por el Impuesto sobre la Circulación de Mercaderías (ICMS), aplicado a todas las actividades económicas. Muchos temieron que el ICMS significaría una carga impositiva adicional sobre la minería, una actividad que algunos consideran que debería tener un tratamiento diferenciado. A pesar de haber asimilado el cambio del IUM por el ICMS, el sector minero espera hasta hoy, junto con otros sectores de la economía, una reforma del sistema tributario brasileño.

La Carta de 1988 fue pionera en la incorporación de temas como el medio ambiente, el *garimpo* y los derechos indígenas.

El capítulo VI, dedicado al medio ambiente, en el artículo 225 establece: "Todos tienen derecho al medio ambiente ecológicamente equilibrado, bien de uso común del pueblo y esencial para una calidad de vida saludable, imponiéndose al Poder Público y a la colectividad el deber de defenderlo y preservarlo para las presentes y futuras generaciones."

Por primera vez, el *garimpo* fue reconocido como una forma de la minería. En cuanto a la cuestión indígena, entre las disposiciones más relevantes, la Carta Magna

estableció que las tierras indígenas son bienes de la Unión, a pesar de reconocerle a los pueblos indígenas el derecho originario sobre las tierras que ocupan tradicionalmente.

La Carta estipuló además que el aprovechamiento de los recursos hídricos y minerales en tierras indígenas depende de la autorización del Congreso Nacional y sólo puede ser permitido, luego de escuchar a las comunidades afectadas, en tanto se les asegure su participación en los resultados del aprovechamiento.

El Plan Plurianual elaborado por el Departamento Nacional de Producción Mineral (DNPM) en 1994, orientó algunos cambios importantes ocurridos en el sector en los años 90, como: el fin de las restricciones al capital extranjero; la conversión del DNPM en autarquía, la informatización de los sistemas de catastro y de control de las concesiones mineras a su cargo; la transformación de la Compañía de Investigación de Recursos Minerales (CPRM) en empresa pública con fines de servicio geológico y la garantía de recursos para reanudar las investigaciones geológicas básicas; el inicio en 1996 de la revisión del código de minería y de discusiones en torno al cierre de minas; la exención del ICMS para las exportaciones de minerales; y la creación de un fondo sectorial para la minería, entre otros.

El Plan Plurianual (PPA) 1996-99 del gobierno, llamado Brasil en Acción, se propuso: "*construcción de un Estado moderno y eficiente; reducción de los desequilibrios espaciales y sociales e inserción competitiva y modernización productiva.*" (Ministerio de Planeamiento, 2001)

En la minería, el PPA se comprometió a "*estimular la elevación de las inversiones privadas en investigación, prospección y explotación de nuevos yacimientos minerales, el perfeccionamiento de la estructura jurídico-institucional y la puesta a punto de los mecanismos de fomento tecnológico e industrial del sector, con el fin de crear un ambiente propicio para el desarrollo de la actividad del País, sobre bases sustentables.*" (Ministerio de Planeamiento, 2001)

Además de lo destinado a la industria y el comercio exterior en general, se previeron inversiones y gastos del orden de US\$ 6.900 millones para la minería en el período 1996-1999, financiados con recursos fiscales, ingresos de empresas estatales y contrapartidas del sector privado.

Actualmente está en curso el Plan Plurianual 2000-2003, denominado Avanza Brasil, una de cuyas metas es apoyar a los sectores productivos dentro del concepto de desarrollo sustentable y respetando la vocación de las diferentes regiones y sus ecosistemas.
--

El apoyo al sector productivo incluye la financiación para micro y pequeñas empresas, incentivos para las pequeñas mineras, para la implantación de innovaciones tecnológicas y asistencia para la colocación de productos en el mercado internacional. En ese marco, el Desarrollo de la Producción Minera se prevé a través de: "*investigaciones geológicas básicas; fiscalización y control de la producción minera; valoración de los distritos mineros; difusión de tecnologías mineras en zonas de 'garimpo'; y fiscalización de la producción irregular de minerales.*" (Avanza Brasil, 2001)

La ejecución del Programa de Desarrollo de la Producción Minera depende del Ministerio de Minas y Energía, a través de la Secretaría de Minas y Metalurgia, cuyos recursos son de unos US\$ 40 millones.

Los principales resultados verificados en 2000, fueron:

- *incremento de 5% en la producción minera con valor aproximado de US\$ 9.000 millones en 2000;*
- *incremento de 15% en inversiones en el sector, del orden de US\$ 100 millones en 2000;*
- *más de 40 mil áreas para trabajos de prospección (cerca de 60 millones de hectáreas) habilitadas por el gobierno;*
- *inicio de investigaciones aéreo-geofísicas sobre la Reserva Nacional del Cobre (en los estados de Pará y Amapá) y en la Amazonía Legal;*
- *otorgados más de 21,5 mil autorizaciones de prospección en 2000 contra 12 mil en 1999;*
- *liberadas cerca de 60 millones de hectáreas improductivas, poniéndolas a disposición de los inversores. (Avanza Brasil, 2001)*

Talleres: Carencias en la gestión pública

A pesar de los avances referidos, Instrumentos y Capacidades de Gestión Pública fue un tema prioritario, debatido en todas las reuniones del proceso participativo. En síntesis, los aspectos señalados como problemáticos fueron: la discontinuidad en las políticas públicas; deficiencias en la estructura física y del personal del Estado, en términos de cantidad y calidad; ausencia de participación de la sociedad civil en los foros sectoriales o multisectoriales; carencia de políticas específicas dirigidas a los subsectores e información todavía deficiente, tanto en las condiciones de acceso como en su calidad.

### **3.2 Actuación institucional**

El Poder Ejecutivo tiene cuatro órganos importantes, en el ámbito federal, para la administración, control, fiscalización y fomento del sector minero: la Secretaría de Minas y Metalurgia, el DNPM, la CPRM, actuando como Servicio Geológico de Brasil, vinculados al Ministerio de Minas y Energía (MME), y el CETEM, vinculado al Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT). Entre 1990 y 1992, el MME fue sustituido por el Ministerio de Infra-Estructura y, al final, se volvió a la estructura original.

#### Ministerio de Minas y Energía (MME)

Las áreas comprendidas por el MME son: geología, recursos minerales y energéticos; aprovechamiento de energía hidráulica; minería y metalurgia; petróleo, combustibles y energía eléctrica, inclusive nuclear. Dentro del MME, las instituciones a cargo del sector minero son: la Secretaría de Minas y Metalurgia, el DNPM y la CPRM.

## Secretaría de Minas y Metalurgia (SMM)

La Secretaría de Minas y Metalurgia (SMM) tiene las siguientes funciones básicas:

- *Formular y coordinar la política del sector minero-metalúrgico, así como acompañar y supervisar su ejecución;*
- *supervisar el control y la fiscalización de la explotación de los recursos minerales en el país;*
- *promover y supervisar la ejecución de estudios e investigaciones geológicas en todo el territorio nacional;*
- *coordinar la recolección y el análisis de informaciones sobre la evolución y el desempeño: a) de la prospección y la explotación de recursos minerales, en especial las referidas a autorizaciones y concesiones de derechos mineros; b) de los sectores metalúrgico y minero interno y externo;*
- *promover el desarrollo y el uso de tecnologías limpias y eficientes en los diversos segmentos del sector minero brasileño. (MME, 2001)*

## Departamento Nacional de Producción Mineral (DNPM)

En 1994, éste órgano se convirtió en una autarquía vinculada al MME, con "*personería jurídica de derecho público, con autonomía patrimonial, administrativa y financiera, con sede y foro en Brasilia, Distrito Federal, y jurisdicción en todo el territorio nacional.*" (DNPM, 2001)

Su misión es garantizar que el patrimonio mineral brasileño, recurso no renovable, sea aprovechado de forma racional, segura, en armonía con el medio ambiente y en provecho de la sociedad. Para tales fines, el DNPM posee distritos distribuidos estratégicamente por todo el país.

El DNPM tiene como funciones: "*promover la planificación y el fomento de la prospección y el aprovechamiento de los recursos minerales, supervisar las investigaciones geológicas, minerales y de tecnología minera, así como asegurar, controlar y fiscalizar el ejercicio de las actividades de minería en todo el territorio nacional, de acuerdo con las disposiciones del Código de Minería; el Código de Aguas Minerales; los reglamentos respectivos y la legislación que los complementan.*" (DNPM, 2001)

El presupuesto del DNPM para el año 2001 es de US\$ 26,5 millones (DNPM, 2001).

## Compañía de Investigación de Recursos Minerales (CPRM)

Fundada en 1969, la CPRM fue convertida en empresa pública, vinculada al MME, con funciones de servicio geológico nacional. Su misión es "*generar y difundir conocimiento geológico y hidrológico básico, para el desarrollo sustentable de Brasil.*" (CPRM, 2001) Posee superintendencias y oficinas regionales en todo el país, con la función prioritaria de realizar relevamiento geológico básico, aerogeofísico y geoquímico regional, hidrológico y hidrogeológico básico, así como administrar y divulgar informaciones geológicas y hidrológicas.

La CPRM contaba en 2001 con recursos del orden de US\$ 68,7 millones, de los cuales US\$ 8,6 millones serían recaudación propia. (CPRM, 2001)

#### Centro de Tecnología Mineral (CETEM)

El CETEM, creado en 1978, es un instituto de investigación vinculado al MCT, con la misión de "promover el desarrollo tecnológico creando soluciones compatibles con el uso sustentable de los recursos no renovables y con la preservación del medio ambiente, contribuyendo al bienestar social y el fortalecimiento económico del país". (CETEM, 2001)

El CETEM actúa en las siguientes áreas: análisis químicos; biometalurgia; caracterización tecnológica; medio ambiente; minerales industriales; modelado molecular; planta piloto; política, legislación y economía minera; procesos metalúrgicos; química de superficie; tierras raras y tratamiento de minerales, apoyado por 15 laboratorios, tres usinas piloto y una biblioteca especializada.

El presupuesto del CETEM para 2001 es de US\$ 1,3 millones (CETEM, 2001).

#### Entidades estatales de minería

A partir de 1961, se crearon algunas empresas y centros de investigación en el ámbito estadual, para dar continuidad a la actuación del Gobierno Federal en el sector minero. Estas entidades reflejaban el interés de los gobiernos en promover el desarrollo de la minería y de su tecnología, en apoyo al desarrollo económico de sus estados.

En la década del 90, con una nueva orientación política sobre el papel del Estado, las empresas estatales fueron en su mayoría cerradas, mientras creció la importancia de las secretarías estatales y centros de investigación volcados hacia el sector minero.

### **3.3 Marco reglamentario y principales alteraciones**

El principal marco legal para el sector minero brasileño es el Código de Minería, promulgado por el Decreto-ley N° 227, de 1967, actualizado por la Ley N° 9314, de 1996. En sus capítulos son tratados los regímenes de aprovechamiento de los recursos minerales, los conceptos de investigación y de labranza, los derechos del minero y del propietario del suelo, las servidumbres, el derecho de prioridad, el concepto de área libre, de disponibilidad de áreas, la habilitación legal para la minería, los grupos y consorcios mineros, el reconocimiento geológico, el cese de los títulos de minería, las sanciones y nulidades, entre otros temas.

Presentamos a continuación los aspectos generales del Código de Minería y de los principales regímenes de prospección y aprovechamiento de los recursos minerales previstos en el Código.

#### Aspectos generales del Código de Minería

Los bienes minerales son de propiedad de la Unión y, de acuerdo con el Código de Minería, compete a la Unión la administración de los recursos minerales. De esta

forma es establecido el Sistema de Dominio para la administración de las minas en Brasil.

El Código contempla cinco regímenes de explotación minera, definidos de acuerdo con la importancia económica, el tipo de yacimiento y la autoridad que otorga el derecho, a saber: de investigación, de labranza, de licencia, de labranza *garimpeira* y de monopolio. Los cuatro primeros regímenes serán tratados a continuación.

Los yacimientos sujetos a monopolio estatal, los minerales o fósiles de valor arqueológico, destinados a museos, la enseñanza y otros fines científicos, las aguas minerales en proceso de labranza y los yacimientos de agua subterránea, tienen una reglamentación específica.

### Principales regímenes de prospección y explotación de los recursos minerales

Régimen de Autorización de Investigación - Aplicable a la fase exploratoria del emprendimiento minero, comprende la prospección y la investigación propiamente dicha. Este régimen antecede al permiso de labranza y se aplica a todos los minerales, excepto los reservados a la labranza *garimpeira*.

La autorización para investigación es concedida, por edicto del Director General del DNPM, a brasileños, persona física, firma individual o empresas habilitadas, de acuerdo con las exigencias legales. La legislación establece los siguientes tamaños de área y plazos para la autorización de investigación mineral (Tabla 5.4):

Minerales	Area y plazos
Metales, fertilizantes, carbón, diamantes, turba, sal, rocas bituminosas y pirobituminosas	hasta 2.000 hectáreas, por tres años, renovable por tres años más. En la Amazonia Legal podrá alcanzar hasta 10.000 hectáreas.
Minerales de uso inmediato en la construcción civil, aguas minerales, arenas de fundición, pizarras, calcita, dolomitas, feldspatos, gemas, micas, piedras ornamentales, cuarzita, cuarzo y rocas para revestimiento	50 hectáreas por dos años, renovable por un año más.
otros minerales	hasta 1.000 hectáreas, por tres años, renovable por tres años más.

Tabla 5.4: Area y plazos de autorización de investigación mineral.

Régimen de concesión de labranza - Excepto con aquellos reservados a la labranza *garimpeira*, puede ser utilizado para el resto de los minerales y, desde 1995, para los de uso inmediato en la construcción.

La fase de labranza minera comprende el conjunto de operaciones coordinadas,

dirigidas al aprovechamiento industrial del yacimiento, desde la extracción de los minerales útiles que contenga, hasta el beneficiamiento de los mismos.

No hay restricciones en el número de concesiones de labranza otorgadas a una misma empresa, ni un plazo para el término de las concesiones. La concesión debe cumplir además los criterios y condiciones legales.

Régimen de licencia - Creado por la Ley 6.567/78, se ocupa especialmente de la explotación de minerales de uso inmediato en la construcción (Tabla 5.5). Es un régimen simplificado, sólo para el propietario del suelo o por quién él autorice, que requiere autorización y título expedidos por el gobierno municipal, registro de licencia en el DNPM y licencia ambiental, concedida por el órgano estadual del medio ambiente. El área máxima autorizada por este régimen es de 50 hectáreas.

Mineral	Uso
Arenas, cascajo y tierra arcillosa	inmediato en la construcción
Rocas y otros	adoquines, guías, cunetas, rodrigones y afines
Arcillas	fabricación de cerámicas rojas
Rocas quebradas	inmediato en la construcción y calcáreos correctivos del suelo

Tabla 5.5: Minerales comprendidos por el régimen de licencia

Régimen de permiso de labranza *garimpeira* - Se aplica a los depósitos eluviales, aluviales y coluviales de los siguientes minerales considerados propios del *garimpo*: oro, diamante, casiterita, columbita, tantalita y wolframita y las ocurrencias calificadas, por el órgano federal regulador, de scheelita, otras gemas, rutilo, cuarzo, berilo, muscovita, espodita, lepidolita, feldespato, mica y otros. Este régimen es nuevo, resultado de alteraciones introducidas en la Constitución de 1988, reglamentadas por la Ley 7805/89 y por el Decreto-ley 98.812/90.

La extracción de minerales sin el título competente es crimen, según la Ley 7.805/89, sujeto a pena de reclusión de tres meses a tres años, multa y la requisa del producto mineral, máquinas, vehículos y equipos utilizados.

### **3.4 Perspectivas de la política y la reglamentación de la minería**

En la actualidad, se discute un proyecto de ley del Ejecutivo que propone sustituir el Código vigente por un Estatuto de la Minería, crear la Agencia Nacional de Minería (ANM) y reformular la CPRM para convertirla en un servicio geológico de carácter nacional.

De acuerdo con ese proyecto, la ANM será una agencia reguladora cuyas funciones primordiales serán: reglamentar la actividad, asignar los títulos y fiscalizar. La fiscalización será directa o indirecta, a cargo de una empresa de auditoría o de un auditor independiente.

En cuanto al Estatuto, el proyecto retira de su ámbito algunos minerales, a saber: los yacimientos de monopolio estatal, minerales y fósiles de interés arqueológico, aguas minerales, recursos hídricos no encuadrados en el régimen específico de aguas minerales así como actividades mineras en áreas sensibles del punto de vista socio-cultural, ambiental y político, como tierras indígenas y la faja de frontera.

Las principales innovaciones de este "nuevo código" son el establecimiento de un Título de Derecho Minero Único (TDM) y la inclusión de un capítulo dedicado específicamente al medio ambiente.

De esta manera, el título único engloba las diversas modalidades de investigación y explotación, incluidos los regímenes de licencia y de labranza *garimpeira*.

En el capítulo de medio ambiente, el proyecto introduce una sección sobre desactivación y cierre de minas, que obliga al minero a presentar a la ANM un plan para esa fase del emprendimiento, especificando los diferentes aspectos que este plan debe contener.

Talleres: Agilizar y mejorar el proceso

El proyecto de Estatuto busca simplificar los procedimientos de concesión de títulos mineros, un anhelo detectado con claridad en las consultas al sector. Otro aspecto abordado es la fiscalización y las deficiencias de capacitación en los órganos a su cargo, preocupación enfatizada también por los diversos actores. Junto con este tema se encuentra la cuestión de la informalidad, sobre todo en la pequeña y mediana empresa de minería y el *garimpo*. Su origen es atribuido a varios factores, la excesiva burocratización de los procedimientos de legalización de los proyectos, la falta de fiscalización y la dificultad de la reglamentación de captar la naturaleza específica de algunos subsectores mineros, entre otros.

### **3.5 Gravámenes del sector minero**

La Constitución de 1988 cambió el panorama de la minería en materia de tributos y rentas. Las principales alteraciones fueron la extinción del IUM, con lo cual la minería pasó a ser gravada en forma idéntica a cualquier actividad económica, y la institución de la Compensación Financiera por Explotación de los Recursos Minerales (CFEM).

Como propietaria del subsuelo, la Unión tiene derecho a participar en los resultados de a labranza. Esta compensación se debe a los estados, el Distrito Federal, municipios y órganos de la administración directa de la Unión, en contrapartida por la utilización económica de recursos minerales en sus territorios respectivos. (DNPM, 2000)



La CFEM se aplica sobre la venta líquida del producto mineral, entendida como el total de las ventas menos los impuestos de comercialización, los gastos de transporte y seguros. El valor del gravamen depende del tipo de mineral explotado, de acuerdo con la Tabla 5.6:

Producto	Alícuotas
Bauxita, mineral de manganeso, sal y potasio	3%
Mineral de hierro, fertilizantes, carbón mineral y demás minerales	2%
Oro (*)	1%
Piedras preciosas, coloreadas, para lápidas, carbonatos y metales nobles	0,2%

Tabla 5.6: Compensación Financiera por Explotación de los Recursos Minerales

(\*) El oro producido en *garimpos* está exento

Fuente: DNPM (2000)

De los recursos de la CFEM, 12% son destinados a la Unión (DNPM e instituto Brasileño del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables - IBAMA), 23% al estado y 65% al municipio. Además de la CFEM y de los tributos comunes a toda actividad económica, la minería sufre cargas específicas como el pago de tasas y beneficios al DNPM.

Desde su reglamentación ordinaria, es discutida la naturaleza jurídica de la CFEM, junto con aspectos específicos como las formas de incidencia y de cálculo. En la actualidad, algunas empresas discuten esos temas en la justicia.

### Tributación del sector minero

El sistema tributario brasileño es complejo e incluye impuestos en los tres niveles de gobierno (federal, estadual y municipal). La Tabla 5.7 muestra los tributos y gravámenes más relevantes para las empresas de minería y productos minerales, su competencia e incidencia.

Tributo/Gravamen	Sigla	Competencia/Base de Cálculo
Impuesto de Renta de las Personas	IRPJ	tributo federal, aplicado sobre el lucro tributable de las empresas. Regulado, normalizado, recaudado y fiscalizado por la Secretaría de Recaudación Federal (SRF), vinculada al Ministerio de Hacienda (MF). La

Jurídicas		(SRF), vinculada al Ministerio de Hacienda (MF). La alícuota general es de 15%, pudiendo haber un adicional de 10%.
Impuesto de Renta Retenido en la Fuente	IRRF	tributo federal, aplicado sobre el pago de intereses, rendimientos y <i>royalties</i> a no residentes en el país, con una base de 15%, o alícuota menor, en función de la existencia de tratado de doble tributación. (*)
Impuesto de Importación	II	tributo federal, aplicado sobre productos importados por el país, sean primarios, semimanufacturados o manufacturados. Las alícuotas para los productos minerales varían de 3 a 9%.
Contribución Social sobre el Lucro Líquido	CSLL	tributo federal, con una alícuota única de 12% sobre el lucro líquido tributable, no deducible en el cálculo del lucro para el IRPJ.
Contribución para el Programa de Integración Social	PIS	tributo federal, de 0,65% sobre la recaudación operacional bruta. No incide sobre lo recaudado por exportaciones.
Contribución para el Financiamiento de la Seguridad Social	COFINS	tributo federal, aplicado sobre la facturación mensual, con una alícuota de 3%. Lo recaudado por exportaciones está exento de esta contribución.
Contribución para el Instituto Nacional de Seguridad Social	INSS	tributo federal, aplicado sobre la planilla de pagos, con un valor medio de 20% de los salarios pagos al personal.
Pago al Fondo de Garantía por Tiempo de Servicio	FGTS	tributo federal, corresponde a 8% de los salarios pagos al personal.
Contribución Provisoria sobre Movimientos Financieros	CPMF	tributo provisorio, creado para costear la salud pública, aplicado sobre los movimientos financieros, con una alícuota de 0,38%.
Impuesto sobre Operaciones Relativas a la Circulación de Mercaderías	ICMS	tributo estadual, las alícuotas varían de un estado a otro, se aplica en todas las etapas de venta del producto, desde el productor hasta el consumidor final.

Tabla 5.7: Principales tributos aplicados a las empresas de minería y productos minerales

Fuente: elaboración propia a partir del DNPM (2000).

(\*) Los dividendos, bonificaciones y otras formas de distribución de lucro, cuando pagos o acreditados a personas físicas o jurídicas residentes y domiciliadas en el país o en el exterior, no sufren retención de IRRF, ni serán considerados en la determinación de la base de cálculo del impuesto de renta de sus

beneficiarios.

El impuesto más importante pagado por las empresas de minería es el ICMS, tributo no acumulativo administrado por las unidades de la Federación (estados y el Distrito Federal). Todos los bienes minerales, producidos en el país o procedentes del exterior, están sujetos a la aplicación del ICMS, con alícuotas variables de un estado a otro, de acuerdo con el interés del gobierno local, pero respetando el límite máximo, válido para todas las unidades de la federación (Tabla 5.8). Si es un producto de exportación, la alícuota puede ser reducida a cero.

<b>Operación</b>	<b>Alícuota máxima</b>
Intraestadual	18%
Interestadual – Contribuyente	12%
Interestadual - Consumidor Final	18%
Exportación	13% (*)
Importación	18%

Tabla 5.8: Alícuotas máximas del ICMS

(\*) Para algunos productos, la base de cálculo puede ser reducida a cero.

Fuente: DNPM (2000)

#### Talleres: Dos posiciones sobre tributación

En cuanto a la carga tributaria del sector minero, existen básicamente dos posiciones. Una que considera que los impuestos son pesados, excesivos, acumulativos y en cascada, al punto que harían inviables en algunos casos los emprendimientos mineros, por lo que estima necesaria una reforma del sistema. Y otra que no considera que ésta sea una cuestión pertinente, por lo menos en términos genéricos, aunque admite la necesidad de algunas reformas puntuales, con el fin de mejorar la legislación fiscal. No obstante, este tema no fue seleccionado para analizar con mayor profundidad por ningún grupo de actores del sector.

#### Tratamiento al capital extranjero

Con respecto al capital extranjero, el gobierno federal realizó en los últimos años ajustes en su política fiscal, "*buscando estimular nuevas inversiones directas, consideradas por la estrategia gubernamental como elementos relevantes en la retomada del crecimiento económico y del desarrollo industrial del país.*" (DNPM, 2000-b)

El capital extranjero se rige en Brasil básicamente por las Leyes 4.131/62 y 4.390/64, reglamentadas por el Decreto 55.762/65, a lo cual se agregó recientemente la Ley 9.249/95, sobre el Impuesto a la Renta.

Una vez en el país, el capital extranjero goza de isonomía tributaria y fiscal, ya que por ley tiene el mismo trato del capital nacional, estando vedada por la Constitución cualquier discriminación (DNPM, 2000-b).

#### Incentivos fiscales de la minería

Los incentivos fiscales fueron suspendidos en su totalidad y restablecidos luego en forma gradual. Antes los incentivos eran utilizados para fomento de la actividad minera y actualmente se aplican a la modernización y la competitividad de toda industria, situando a la minería dentro del contexto general. Existen incentivos federales para áreas específicas, exportación, infraestructura y modernización de la industria, regionales y estatales.

Los principales incentivos fiscales federales para la minería están hoy, casi en su totalidad, volcados a la promoción del desarrollo de las regiones que económica y socialmente requieren mayor apoyo central. Contemplan las regiones de la Amazonia y el Nordeste y se caracterizan por la exención, o reducción, del impuesto a la renta y de otros aplicados sobre el lucro de la explotación del proyecto instalado en esa región (DNPM, 2000).

En el ámbito estadual, los incentivos a la minería son concedidos en la mayoría de los casos en el ámbito del ICMS para las empresas que se instalen en sus territorios. Algunos estados convierten el impuesto a ser recogido por la empresa en financiación a tasas preferenciales (DNPM, 2000).

Según el interés en atraer inversiones, el estado establece reducciones o incluso la exención del ICMS, sobre todo si se trata de bienes minerales destinados a la exportación. Estas reducciones varían y se renuevan, con la aprobación del Consejo de Política Monetaria (COPOM).

## **4 Visión ambiental de la minería en Brasil**

La preocupación con las cuestiones ambientales comenzó a acentuarse en el mundo a fines de la década de 1960. La Conferencia de Estocolmo, en 1972, representó la primera toma de conciencia sobre la importancia del medio ambiente para la supervivencia de la especie humana, sobre el estado de deterioro de este medio ambiente y la necesidad de una utilización mejor de los recursos naturales.

En los años 70 y 80, la postura de los gobiernos con respecto a la cuestión ambiental era de comando y control. La valorización de la problemática ambiental llevó en esos años a una profusión de leyes y reglamentos que, en las décadas siguientes, comenzaron a inviabilizar determinadas actividades económicas.

Al constatarse en los años 90 que esa postura no satisfacía al gobierno, a la sociedad

ni al sector privado, se inició una fase de diálogo con el fin de conciliar desarrollo y preservación ambiental, mediante una simplificación de la legislación, sin disminuir su rigor, el uso creciente de instrumentos económicos y la sustitución gradual de medidas impositivas por políticas de autorregulación o las llamadas acciones voluntarias.

Este proceso continúa y, en la actualidad, está vinculado directamente con la cuestión del desarrollo sustentable.

De acuerdo con el documento "Gestión Ambiental de Brasil" (MMA, 2001), el tratamiento de la cuestión ambiental en el país se inició con la creación, en 1973, de un órgano federal (la Secretaría Especial del Medio Ambiente - SEMA, vinculada al Ministerio del Interior) y de legislación relacionada con el tema. También fueron creados órganos y leyes ambientales en los estados brasileños y en los municipios más desarrollados. El establecimiento de una Política Nacional del Medio Ambiente, a través de la Ley 6.938/01 buscó, según la misma fuente, reunir en un amplio conjunto administrativo, denominado Sistema Nacional del Medio Ambiente - SISNAMA, esa profusión de órganos y leyes creadas en las diversas esferas de gobierno (federal, estadual y municipal) para tratar la problemática ambiental.

La política reguladora del medio ambiente en Brasil se centra hoy en día en la gestión ambiental.

La minería es considerada una actividad potencialmente contaminadora del medio ambiente y recibe en consecuencia un tratamiento de gestión pública ambiental común a todas las actividades que efectiva o potencialmente degradan la calidad ambiental. Por lo tanto, el panorama político, legal e institucional presentado a continuación no es exclusivo del sector minero.

Por otro lado, también son tratados temas específicos de la minería, tales como los desafíos del Poder Público en el tratamiento de la cuestión ambiental del sector minero, principales impactos ambientales generados por la minería, pasivo ambiental relacionado con el desarrollo de este sector, programas de rehabilitación de zonas mineras y el cierre de minas.

#### **4.1 Evolución de la legislación ambiental brasileña**

La legislación ambiental brasileña siguió la evolución internacional con un retraso de casi diez años. Su evolución se puede dividir en cuatro fases.

La primera se remonta a comienzos del siglo XX, abarca una legislación dispersa y puntual, relacionada con conflictos de vecindad o con normas sanitarias venidas del siglo anterior. Estas leyes se dirigían sobre todo a proteger recursos naturales renovables (agua, suelo, fauna y flora), a reglamentar actividades relacionadas con los recursos naturales, como la caza, pesca, extracción de madera y celulosa, e incluso con la calidad del aire, pero restringida al ámbito laboral (Silva, 1995, y Barreto, 1998)

La segunda fase se inició a fines de los años 60, a partir de la conciencia mundial sobre la degradación del medio ambiente y su importancia para la supervivencia humana, con políticas destinadas a prevenir y controlar los impactos ambientales y a recomponer la calidad del medio ambiente. El impulso dado a la industrialización en los años 60 determinó la sanción en los 70 de diversas leyes relacionadas con la contaminación industrial.

En la tercera fase, iniciada en la década del 80, la ineficacia del enfoque sectorial y fragmentado de defensa del medio ambiente dio paso a una visión integral y holística,

que se reflejó en la Ley 6.803 de 1981 sobre la Política Nacional del Medio Ambiente y el Sistema Nacional del Medio Ambiente. Esta ley instauró la licencia para actividades potencialmente contaminantes o relacionadas con recursos naturales y la evaluación de impacto ambiental como instrumentos de la política nacional del medio ambiente, que veremos en detalle más adelante.

En ese mismo marco, la Constitución de 1988 incluyó un capítulo dedicado al medio ambiente y diversos artículos sobre los deberes de la sociedad y el Estado con el medio ambiente, que fue elevado a la condición de "*bien jurídico constitucionalmente tutelado*". (Antunes, 1998).

La nueva Carta estableció los siguientes principios relacionados con el medio ambiente: supremacía del interés público sobre el privado; interés público intransferible en la protección ambiental; intervención estatal obligatoria; participación popular; garantía del desarrollo económico; función social y ecológica de la propiedad; evaluación previa de impactos ambientales; prevención de daños y protección contra la degradación ambiental; precaución ante incertidumbres técnico-científicas; responsabilidad por conductas y actividades lesivas; respeto a la identidad, cultura e intereses de las comunidades minoritarias; cooperación internacional. (Antunes, 1998)

La cuarta fase, en la década del 90, inició una revisión dirigida a implantar el concepto de desarrollo sustentable, no sólo en las políticas reguladoras, sino también en las políticas públicas y privadas.

En materia reguladora se procura llenar algunas lagunas, consolidar y eliminar duplicaciones en la legislación. La revisión se centra en una mayor sistematización de los diplomas legales sobre el medio ambiente, como la creación del Sistema Nacional de Unidades de Conservación (SNUC), la Ley de Recursos Hídricos y la instauración de la Política Nacional de Educación Ambiental, entre otras.

No se pretende abandonar la postura de comando-control, esencial para la protección de los intereses difusos y sociales. Con este fin, también fue promulgada, en los años 90, la Ley de Crímenes Ambientales, que consolida y, en algunos casos, actualiza y amplía los instrumentos legales aplicables a los responsables de delitos contra el medio ambiente (MMA, 2001).

#### Investigación/Talleres: Carencias legislativas

Varios autores --Machado (1995), Antunes (1998), Barreto (1998) y Milaré (2000)-- coinciden en señalar que en las últimas décadas se creó una estructura reguladora en Brasil. No obstante, la legislación ambiental es amplia y dispersa y, a pesar de ser considerada bastante completa, la falta de consolidación o de codificación hace muy complejo su análisis.

Esta opinión fue compartida por los actores involucrados en el proceso participativo. De todas maneras, se enfatizó que todavía hay mucho por mejorar en la legislación ambiental brasileña en materia de desburocratización, solución de conflictos de competencias y superposiciones.

## **4.2 Evolución de las políticas públicas**

Desde la sanción de la Política Nacional del Medio Ambiente, a través de la Ley 6.938 de 1981, la dimensión ambiental entró definitivamente en el universo de toda actividad económica desarrollada en el país. Esta ley fue modificada por la Ley 8.024 de 1990 y reglamentada por el Decreto 99.274, del 6 de junio del mismo año.

La Ley 6.938/81 estableció los fines y los mecanismos de formulación y aplicación de la Política Nacional del Medio Ambiente, creó el Sistema Nacional del Medio Ambiente - SISNAMA (ver "Organización institucional") y el Catastro de Defensa Ambiental.

Entre los objetivos y los principios a seguir por la Política Nacional del Medio Ambiente definidos en esta ley, el objetivo es la mejoría, la preservación y recuperación de la calidad ambiental, asegurando las condiciones para el desarrollo socio económico, la seguridad nacional y la protección de la dignidad de la vida humana.

Es importante destacar que la ley considera al medio ambiente un patrimonio público y, al determinar que *"La Política Nacional del Medio Ambiente tendrá el propósito de compatibilizar el desarrollo económico y social con la preservación de la calidad del medio ambiente y del equilibrio ecológico"*, contempla el concepto de desarrollo sustentable.

En la Ley 6.938/81 se previó también el desarrollo de investigaciones y tecnologías nacionales con el fin de racionalizar el uso de los recursos ambientales, más allá de la obligación del contaminador de recuperar y/o indemnizar por los daños causados al medio ambiente, lo cual fue innovador en el momento de publicar la ley.

Algunos instrumentos de la Política Nacional del Medio Ambiente que se encuentran listados en la ley serán analizados más adelante.

La ley 6.938/81 definió las responsabilidades en los delitos ambientales y asignó al Ministerio Público Federal y/o Estadual la competencia para proponer una Acción de Responsabilidad Civil o Criminal por daños causados al medio ambiente.

A partir de mediados de la década de 1960, la política ambiental comenzó a cobrar fuerza con respecto a las restantes políticas. En esa época, la dimensión ambiental adquirió gran visibilidad y conquistó un lugar destacado en la agenda política de los gobiernos. Esta posición se refleja en el aumento de los recursos disponibles para el tratamiento de la cuestión ambiental en las diferentes esferas de gobierno (federal, estadual y municipal), así como en el crecimiento de los recursos humanos destinados al sistema de gestión ambiental (MMA, 2001).

También en esos años se crearon instrumentos económicos de gestión ambiental, tales como el ICMS ecológico, instaurado en 1990, con lo cual *"se trata de incluir el criterio ambiental en la distribución de los recursos estaduais generados por los impuestos ... prevalece la idea de compensar a las localidades que tienen sus posibilidades de generación de renta limitadas por la decisión pública de proteger espacios"* (MMA, 2001).

La tónica de la década de 1990 fue, como se dijo anteriormente, incluir el concepto de desarrollo sustentable en las políticas públicas y reguladoras, así como en la propia estructura organizativa de las instituciones.

Con respecto a la política ambiental dirigida al sector minero, el MMA lanzó en 1997 una serie de directrices ambientales para el sector minero, dentro de un programa para la elaboración y ejecución de políticas públicas compatibles con los principios del desarrollo sustentable, a saber:

*- Mantenimiento de mecanismos legales, normativos e institucionales ágiles, integrados y eficientes para la concesión de licencias, el seguimiento y fiscalización ambiental en el sector minero;*

*- internalización de conceptos modernos de gestión ambiental, y de tecnologías ambientalmente compatibles en el proceso de extracción, beneficiamiento y aprovechamiento de recursos minerales;*

*- mantenimiento de una base de conocimientos, formación y concientización de recursos humanos que posibiliten la planificación y la gestión ambiental en el sector minero. (MMA, 1997)*

Para cumplir tales directrices, se propusieron programas específicos de modernización del sistema de gestión, de informaciones y estadísticas ambientales, de control de problemas ambientales críticos, de incentivo a la adopción de nuevas tecnologías, de capacitación y entrenamiento técnico y de fiscalización integral.

Talleres: Entre los objetivos y la realidad

De hecho, los objetivos del MMA coinciden con las principales inquietudes expresadas por los actores del sector minero. No obstante, se constataron pocos avances, en particular en el proceso de concesión de licencias, en la coordinación de los diferentes órganos responsables de la administración de los recursos minerales y de su fiscalización, así como carencias de recursos humanos para lidiar con las nuevas cuestiones emergentes en el campo de la minería. El seguimiento fue señalado como un importante instrumento, pero está todavía en una fase muy embrionaria, que requiere programas integrados continuos. Se advirtió también que no existe en el país una identificación de las principales áreas mineras afectadas y los diagnósticos respectivos, que indiquen riesgos actuales y potenciales.

### **4.3 Organización institucional**

En Brasil, es competencia común de la Unión, los estados y municipios, la protección del medio ambiente y el combate a la contaminación en cualquiera de sus formas, la preservación de los bosques, la flora y la fauna, el registro, acompañamiento y fiscalización de la concesión de derechos de investigación y de explotación de los recursos hídricos y minerales en sus territorios.

Existen en consecuencia órganos dedicados al tratamiento de la cuestión ambiental en las diferentes esferas de gobierno, que se encuentran reunidos en un conjunto administrativo denominado Sistema Nacional del Medio Ambiente (SISNAMA).

Instaurado por la Política Nacional del Medio Ambiente, en 1981, el SISNAMA está constituido por los "órganos y entidades de la Unión, de los estados, del Distrito



*Federal, de los territorios y de los municipios, así como las fundaciones creadas por el Poder Público, responsables por la protección y mejoría de la calidad ambiental".*

Dentro del SISNAMA se destacan, en el ámbito federal, el Ministerio del Medio Ambiente (MMA), órgano central del sistema responsable de la formulación de la política ambiental, el Consejo Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), órgano consultivo y deliberativo sobre las directrices de políticas del gobierno federal para el medio ambiente y los recursos naturales, y el Instituto Brasileño del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (IBAMA), el órgano federal con atribuciones para ejecutar las políticas y directrices gubernamentales definidas para el medio ambiente.

### Ministerio del Medio Ambiente

El Ministerio del Medio Ambiente y de la Amazonia Legal (MMA) fue creado en 1992. Los órganos y entidades de la Unión responsables de la protección y la mejoría de la calidad ambiental están subordinados al MMA.

### Organos estaduais y municipales del medio ambiente

Además de los órganos federales, también integran el SISNAMA los órganos y entidades estaduais (seccionales) y municipales (locales) responsables de la ejecución de programas y proyectos ambientales y del control y fiscalización de las actividades potencialmente contaminantes en sus respectivas jurisdicciones.

Respetando sus competencias y jurisdicciones, los estados pueden legislar en forma supletiva o complementaria sobre los padrones relacionados con el medio ambiente, cumpliendo con las decisiones del CONAMA.

*De acuerdo con el MMA (2001), "dada la extensión y la complejidad de la problemática ambiental, en algunas unidades de la federación la organización administrativa para la gestión ambiental reproduce, dentro de cada estado, la estructura del Sistema Nacional del Medio Ambiente, lo cual hace esta gestión mucho más eficaz".*

En la década de 1990, las agencias estaduais del medio ambiente transfirieron sus atribuciones de gestión, principalmente la concesión de licencias para actividades económicas con impactos locales, a los municipios. Esta descentralización reproduce en el ámbito municipal la estructura administrativa existente en los planos federal y estadual. Según el MMA (2001), 648 municipios, o sea, 11% del total, poseían en 2000 secretarías u órganos afines para el tratamiento de las cuestiones ambientales. Este número continúa creciendo a ritmo acelerado. (Escapa de los alcances de este trabajo el análisis en detalle de estas estructuras.)

## **4.4 Instrumentos de gestión ambiental**

Brasil posee una variedad de instrumentos de gestión ambiental, importantes herramientas de su Política Nacional del Medio Ambiente, entre los que se encuentran:

### Evaluación de impacto ambiental

Uno de los instrumentos legales de gestión ambiental más importantes es la evaluación de impacto ambiental. Según la Resolución del CONAMA N° 01, de 1986, se considera impacto ambiental cualquier alteración de las propiedades físicas, químicas y biológicas del medio ambiente, causada por cualquier forma de materia o energía resultante de las actividades humanas que, directa o indirectamente, afecten a la salud, la seguridad y el bienestar de la población, las actividades sociales y económicas, la fauna y la flora; las condiciones estéticas y sanitarias del medio ambiente, y la calidad de los recursos ambientales.

En el ámbito federal, de acuerdo con la Resolución CONAMA 01/86, la evaluación de impacto ambiental se realiza por medio del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), que es un conjunto de actividades técnico-científicas destinadas a la identificación, previsión y valoración de los impactos, y al análisis de alternativas. Las conclusiones del EIA deben ser presentadas, de manera objetiva, en un informe, el Relatorio (informe) de Impacto Ambiental (RIMA), que debe ser elaborado por profesionales legalmente habilitados, en lenguaje adecuado para su comprensión por las comunidades afectadas.

Otro instrumento importante es el Plan de Control Ambiental (PCA), que es el proyecto ejecutivo de todas las actividades técnico-científicas destinadas a minimizar los impactos ambientales generados por la extracción del mineral, elaborado por profesionales legalmente habilitados.

Cabe al órgano ambiental competente la revisión y análisis técnico del EIA/RIMA y el PCA, el envío de copias a los órganos públicos relacionados con el proyecto, informándolos y orientándolos sobre el plazo para su manifestación. El RIMA es accesible al público interesado, con copias en la biblioteca de los órganos ambientales y en otros locales a ser definidos en cada caso específico.

### Plan de Recuperación de Areas Degradadas

Para las actividades mineras, el Decreto 97.632/89 estableció, de acuerdo con la Constitución de 1988, la presentación de un Plan de Recuperación de Areas Degradadas (PRAD), o sea, el conjunto de actividades destinadas a la rehabilitación del área degradada, con vistas a permitir su revitalización futura en concordancia con las características locales, antiguas o nuevas.

### Licencia ambiental

Para armonizar el desarrollo económico y la protección ambiental, en Brasil se estableció el Sistema de Licencia de Actividades Contaminantes, tales como las de la minería, por la Ley 6.938/81, modificada por la Ley 7.804/89 y el Decreto 99.274/90.

De acuerdo con la Política Nacional del Medio Ambiente, las empresas contaminadoras del medio ambiente deben contar con autorización del poder público para funcionar. Existen tres tipos de licencia, relacionadas con las fases del proyecto, a ser otorgadas por el órgano ambiental competente (Tabla 5.9).

Licencia Previa	Requerida en la fase preliminar de planificación y viabilidad del
-----------------	---

(LP)	emprendimiento
Licencia de Instalación (LI)	Requerida en la fase de desarrollo, cuando los proyectos de extracción y de control ambiental han sido implantados
Licencia de Operación (LO)	Autoriza el inicio de la actividad de extracción, una vez comprobado el control ambiental

Tabla 5.9: Licencia Ambiental

Para conseguir tales licencias es necesaria la presentación del EIA/RIMA, del PCA y del PRAD, y su aprobación por el órgano ambiental competente.

En 1997 entró en vigor la Resolución CONAMA N° 237, dirigida a revisar los procedimientos y criterios de concesión de la licencia ambiental, para utilizarlo más efectivamente como instrumento de gestión ambiental, en la perspectiva del desarrollo sustentable.

#### Talleres: Necesidad de coordinación institucional

Al analizar las dos tablas se puede constatar que la concesión de licencia ambiental y la asignación de títulos de minería son de hecho procesos interrelacionados y sucesivos, donde una fase sigue a la anterior. Esta visión converge con lo discutido y propuesto en el proceso participativo, en el sentido de que es fundamental un alto grado de coordinación entre los diferentes órganos responsables de estos dos procesos.

#### Creación de áreas protegidas

La creación de áreas protegidas es otro instrumento de gestión ambiental. Según la concepción tradicional, un área protegida sería una gran región, que debe permanecer aislada de cualquier actividad humana. No obstante, esta concepción se ha modificado gradualmente.

En la historia de la legislación brasileña, el concepto de área protegida de los años 30 la trataba como un santuario ecológico. En los 60 evolucionó hacia un concepto mixto, que incluía áreas en donde estaba vedada toda actividad humana que no fuese de preservación ambiental y áreas en donde se permitían determinadas actividades, siempre que no desvirtuaran las características originales del área protegida.

En la actualidad sigue vigente la segunda concepción, aunque en forma gradual se abre paso la idea de proteger el ecosistema y permitir el uso sustentable del mismo. La Ley 9.985/2000 sobre el Sistema Nacional de Unidades de Conservación de la Naturaleza (SNUC) estableció que estas unidades son espacios territoriales y sus recursos ambientales --incluidas las aguas jurisdiccionales--, con características naturales relevantes, legalmente instituidas por el poder público con objetivos de conservación y límites definidos, bajo un régimen especial de administración, a las

cuales se aplican garantías adecuadas de protección.

La minería es una actividad considerada potencialmente contaminante, de acuerdo con la Resolución CONAMA N° 1 de 1986, lo que implica ciertas restricciones e incluso prohibición de su ejercicio en determinadas áreas, a saber: áreas definidas como intocables, áreas de conservación y áreas indígenas, estas últimas en donde sólo pueden ser ejercidas actividades con autorización del Congreso Nacional. El carácter contaminante de la minería no implica entonces la prohibición de su ejercicio en determinadas Unidades de Conservación, pero se exige autorización previa del órgano ambiental responsable de la administración de esa unidad (Ley 7805/89). De acuerdo con Antunes (1996), *“la exclusión de la minería solamente podrá ser concebida si, en el estudio de impacto ambiental, se demuestra que los efectos nocivos de las actividades mineras, en la unidad específica, no pueden ser mitigados adecuadamente.”*

Las fuentes consultadas, Antunes (1993) y Vidal y Soza (1996), estiman que de 3,7% a 3,9% del territorio brasileño se encuentra protegido bajo el concepto de Unidades de Conservación. Sin embargo, este porcentaje no incluye a los ecosistemas genéricamente protegidos por el art. 225 de la Constitución, que son la Selva Amazónica Brasileña, la Mata Atlántica, la Serra do Mar, el Pantanal de Mato Grosso y la Zona Costera. Tampoco están incluidas las reservas indígenas, que ocupan hoy cerca de 9% del territorio nacional, de acuerdo con el DNPM.

El SNUC divide a las unidades de conservación en dos grupos:

I - Unidades de Protección Integral: Estación Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural y Refugio de la Vida Silvestre, en donde se prohíbe estrictamente la actividad minera.

II - Unidades de Uso Sustentable: Área de Protección Ambiental, Bosque Natural (nacional, estadual y municipal), Área de Interés Ecológico Relevante, Reserva Extractiva, Reserva de Fauna, Reserva de Desarrollo Sustentable y Reserva Particular del Patrimonio Natural.

En las Áreas de Interés Ecológico Relevante, las Reservas Extractivas, de Fauna y Particulares del Patrimonio Natural, está prohibida la minería.

#### Principio del contaminador-pagador

De acuerdo con Benjamin (1993), el derecho ambiental gira en torno al principio del contaminador-pagador, surgido en la década del 70, por el cual el que contamina debe asumir los gastos de prevención y reparación de la contaminación. O sea, quién degrada o contamina el medio ambiente es, por acción u omisión, el principal responsable del daño ambiental.

Este principio lleva implícita la internalización de los costos sociales de la contaminación, considerados hasta entonces como externos a los procesos productivos. Estos costos pasaron a ser incluidos en el precio final de productos y servicios. No obstante, el cálculo de estos costos no siempre es fácil, según el mismo autor.

La Política Nacional del Medio Ambiente, por la Ley 6.938/81, impone "*al contaminador y al predador, la obligación de recuperar y/o indemnizar los daños causados y, al usuario, una contribución por la utilización de recursos ambientales con fines económicos*".

La Constitución de 1988 también incorpora el principio del contaminador-pagador, en la exigencia de recuperar el medio ambiente degradado por quién explota recursos minerales. La legislación subsiguiente establece para los infractores, personas físicas o jurídicas, aparte de reparar los daños, sanciones administrativas y penales.

Más allá de las infracciones y multas propias del ámbito administrativo, los infractores pueden caer bajo las penas previstas en la Ley 9605, de 13/02/1998, conocida como Ley de Crímenes Ambientales. Esta ley trata aspectos de responsabilidad administrativa, civil y penal.

En cuanto a la responsabilidad criminal se definen desde la tipificación de las infracciones penales, la acción y el proceso, hasta los tipos y las formas de aplicación de las penas. Las infracciones se tipifican como crímenes contra la fauna y la flora, contra el ordenamiento urbano y el patrimonio cultural, contra la administración ambiental y por contaminación. La ley posee capítulos específicos sobre infracción administrativa y cooperación internacional para la preservación del medio ambiente.

La fiscalización del cumplimiento de las exigencias ambientales es realizada por funcionarios del órgano ambiental competente.

### Zoneamiento ambiental

Otro de los instrumentos de gestión de la Política Nacional del Medio Ambiente, el zoneamiento ambiental se define como un conjunto de procedimientos de naturaleza geoeconómica, dirigidos a la integración sistémica e interdisciplinaria del análisis ambiental de un determinado *locus*, con el objetivo de disciplinar los diferentes usos del suelo y la consiguiente gestión racional y óptima de los recursos naturales y ambientales del área en cuestión.

Se parte del presupuesto de que la ocupación desordenada del territorio constituye una de las formas más ostensibles de degradación ambiental. Y se considera que la planificación del uso adecuado del suelo y sus recursos protege los intereses difusos de preservación ambiental. Por otra parte, el ordenamiento territorial, expresado en el zoneamiento, configura una fuerte intervención del Estado en el dominio económico de la producción, localizando recursos, prohibiendo áreas, etc.

La ejecución del zoneamiento ambiental en las esferas municipal, estadual y nacional debe obviamente respetar las directrices y objetivos del Plan Nacional o, en caso contrario, se determinarán sus vicios y éstos podrán someterse a juicio.

Practicado desde hace 12 años, la historia de aplicación del zoneamiento ambiental en el país se caracteriza por una política intermitente. En la actualidad, en el marco del

programa Avanza Brasil, el MMA es responsable de su aplicación en la esfera federal, para lo cual se creó, con participación de múltiples actores, el Consorcio Zoneamiento Económico-Ecológico Brasil (ZEE-Brasil).

### Padrones de calidad ambiental

Para el establecimiento de padrones de calidad ambiental es necesario el control de la contaminación causada por actividades económicas tales como la minería mediante la definición de parámetros de contaminación. Los parámetros pueden ser definidos por ley o a través de acuerdos voluntarios de las empresas. También son determinados a partir de convenciones, tratados o acuerdos internacionales.

Barreto (1998) afirma que, de los años 70 en adelante, los organismos internacionales comenzaron a divulgar estudios sobre los riesgos de determinados minerales con el fin de establecer parámetros de control ambiental y laboral. Estos parámetros se volvieron referencia obligatoria para muchos países, "*particularmente para aquellos que no poseen condiciones materiales y técnicas para emprender estudios propios tan complejos*" (Barreto, op. cit.).

En Brasil, a partir de los años 80, a través de resoluciones del CONAMA, fueron definidos parámetros sobre la calidad del aire y el agua; pero para el suelo aun no han sido formulados.

Estos parámetros siguen tendencias internacionales y, en la mayoría de los casos, no tienen en cuenta la especificidad de los ecosistemas brasileños. Sin embargo, al no ser realizados estudios científicos para respaldar la creación de parámetros propios, la legislación brasileña utiliza los internacionales o definidos por agencias de países en fases más avanzadas. Otro problema en Brasil es que esos parámetros no son revisados periódicamente (cada tres años), como es aconsejable.

De acuerdo con Barreto (1998), sólo desde 1989 existen leyes sobre las emisiones atmosféricas, básicamente por la contaminación de las grandes urbes, que definen padrones aceptables para determinados minerales. Los parámetros de calidad del aire se refieren a las partículas, existiendo una laguna sobre los vapores emitidos.

En cuanto a la exposición laboral a productos tóxicos o peligrosos, Brasil posee desde 1943 normas específicas, que han sido actualizadas junto con el avance científico y el agravamiento de los problemas.

El Decreto N° 3.214 de 1978, del Ministerio de Trabajo, reglamentó las normas previstas en la Consolidación de las Leyes de Trabajo (CLT) y estableció los niveles cuantitativos aceptables de insalubridad laboral, siguiendo una tendencia internacional. Este decreto procuró responder a la preocupación por establecer los niveles permitidos en términos cuantitativos mediante la definición de regímenes de tolerancia. Estos límites sufren problemas similares a los anteriores, porque la mayoría es copia de los parámetros internacionales y nacionales de algunos países extranjeros.

### **4.5 Los desafíos del poder público**

La actuación del Estado en la cuestión ambiental abarca la esfera política, legal, gerencial y fiscalizadora. En la esfera política, existen múltiples aspectos, pero se eligieron sólo los relacionados con la integración de la política minera y la ambiental y con la armonización de las normas ambientales. Se analizarán también los desafíos de

la legislación ambiental vigente aplicada a la minería.

### Integración de políticas y legislación mineral y ambiental

Uno de los desafíos actuales es la integración de las políticas mineral y ambiental. La relación de la minería con el medio ambiente es más compleja que en la mayoría de los sectores económicos. En este sentido, ¿quién mejor que el sector minero para definir una política ambiental que tenga en cuenta su especificidad?

Esta necesidad es también un resultado de la evolución del concepto de medio ambiente y de la complejidad creciente de los medios de control, prevención y reparación de los daños ambientales.

Se requiere, por ejemplo, que los órganos que definen la política minera traten igualmente la relación de esta actividad con el medio ambiente, y que no exista, como ocurre hoy, una separación entre política minera y ambiental, visible en la atribución de competencias a órganos diferentes, para la definición de estas políticas (Tabla 5.12).

La creación de un órgano sectorial para tratar todos los aspectos de la minería sería una excelente solución. Mientras tanto, con la estructura administrativa pública actual, la coordinación de los órganos existentes en colegiados sería una buena solución y una garantía de que los diversos intereses estuviesen representados.

	<b>Política Ambiental - MMA</b>	<b>Política Minera - MME</b>
Directrices	CONAMA	SMM
Definición	MMA	SMM
Ejecución	IBAMA	DNPM

Tabla 5.12: Competencias de los diferentes órganos en la definición de las políticas minera y ambiental

Talleres:

En el mismo sentido se manifestaron los actores del sector, entre quienes se destacan duras críticas a la ausencia de políticas y de reglamentaciones que lleven a una actuación común. Las propuestas van desde la creación de órganos colegiados o mixtos hasta, la más radical, de que solamente un órgano sea el responsable de ambos procesos.

### Armonización de las normas ambientales

Otro aspecto relacionado con la política ambiental es la actual tendencia de armonización de las normas internacionales. Esta tendencia puede ser perversa para la minería, porque éste sector es resultado directo de su potencialidad natural, de la

estructura geológica de determinado país. La minería presenta cierta rigidez de ubicación, ocurrencia e incluso de bien mineral, que requieren determinadas tecnologías y formas de explotación adecuadas a esas realidades. O sea, las políticas ambientales, así como los criterios (patrones) deben ser adecuados al sector específico, con vistas a su aplicación y al desarrollo sustentable del mismo.

Sin embargo, este proceso puede ser analizado desde dos enfoques en la perspectiva de Brasil. El primero es la participación en foros regionales, como la CAMMA (Conferencia Anual de los Ministerios de Minas de las Américas) y el MERCOSUR (Mercado Común del Sur), e internacionales, como la Cumbre de la Tierra, para presentar propuestas que atiendan a la realidad del sector minero brasileño y para promover el debate sobre el propio concepto y alcance de la armonización y sus efectos.

El segundo enfoque es una respuesta nacional a ese proceso, que requiere capacitación interna y fortalecimiento de los órganos encargados de definir políticas, parámetros y padrones ambientales, así como todo tipo de normas técnicas. Los parámetros ambientales serían definidos por órganos nacionales, a partir de investigaciones propias, evitando la aplicación de criterios foráneos, fuera de la realidad local, que pretenden dictar normas sin eficacia para el sector. Este aspecto es de fundamental relevancia, en particular, para los parámetros de control ambiental.

La discusión de este tema fue sugerida dentro de la lista presentada a los actores, bajo el título "Convenios, Tratados y Acuerdos Internacionales", pero no fue elegido en ninguna de las reuniones, posiblemente debido a la generalidad de su enfoque o simplemente por no haber sido considerado prioritario.

#### Desafíos de la actual legislación ambiental aplicada a la minería

De acuerdo con Barreto (1993), Brasil posee en la actualidad una amplia legislación ambiental, que tiene como concepción la prevención del daño ambiental y como instrumento principal el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), formalizado en el Relatorio (informe) de Impacto Ambiental (RIMA), a partir del cual se decide la licencia ambiental.

La Acción Civil Pública y la Acción Popular, así como la Audiencia Pública son medios que garantizan el control por el Estado y la sociedad de las actividades o acciones lesivas al medio ambiente. La legislación ambiental permite y viabiliza el control de la sociedad civil, en tanto esté organizada para ello. Volveremos sobre esto más adelante.

En comparación con otros países, la legislación ambiental brasileña es reciente y, por tanto, se encuentra aun en una fase de perfeccionamiento. Sintéticamente, se pueden hacer algunos comentarios con vistas a mejorar la relación entre el sector mineral y el medio ambiente:

- Los mecanismos de evaluación y de licencia ambiental parecen tener una complejidad innecesaria, según la opinión de los distintos agentes económicos;



- hay una ausencia de normas técnicas, parámetros cuantitativos y aportes técnicos para cada impacto y agresión ambiental;
- las lagunas existentes estarían interfiriendo negativamente en el control de los órganos fiscalizadores y en la adopción de medidas preventivas por parte de las empresas;
- es necesario consolidar la reglamentación, hoy dispersa, en un único documento legal;
- las reglamentaciones generales deben evolucionar hacia otras más específicas, atendiendo así las particularidades de los diversos subsectores mineros, sus problemas e impactos ambientales.

El Código de Minería debería incorporar la variable ambiental e incluirla en el proceso de legalización de la actividad. En esta dirección se inscribe la actual propuesta de reformulación del Código.

Estas propuestas resumen tanto las conclusiones de la investigación como del proceso participativo.

#### **4.6 Impactos ambientales de la minería**

De acuerdo con estudio la Secretaría de Ciencia y Tecnología del estado de São Paulo (1987), realizado por el Instituto de Investigación Tecnológica (IPT), los principales impactos de la actividad minera son: alteración de las napas de agua subterránea, contaminación del agua, el aire y el suelo, sobre la fauna y la flora, obstrucción de vías fluviales, erosión, movimientos de tierra, inestabilidad de taludes, laderas y terrenos en general, contaminación sonora y visual, emisión de fragmentos y vibraciones.

Los instrumentos utilizados para minimizar los impactos ambientales causados por actividades económicas contaminantes pueden ser legales (licencia ambiental, estudio e informe de impacto ambiental, plan de control ambiental, recuperación de áreas degradadas), económicos (incentivos, garantía ambiental) y técnicos (nuevas tecnologías y la definición de parámetros de contaminación ambiental). Los dos primeros fueron enfocados anteriormente; abordaremos los instrumentos técnicos, centrándonos en la tecnología minera.

##### Tecnología aplicada a la industria minera

De los estudios de Villas Bôas (1995, 1999) sobre las relaciones entre tecnología y sustentabilidad, así como los desafíos tecnológicos que deberá enfrentar la industria extractiva mineral para ser sustentable o convivir en un mundo sustentable, surgen los siguientes aspectos:

- a) la labranza es responsable por la gran movilización de material en una actividad

extractiva, son necesarios nuevos métodos de labranza para maximizar la producción y minimizar los problemas ambientales y sociales, al término de las actividades;

b) el procesamiento, que involucra operaciones químicas y metalúrgicas, es el gran responsable de las pérdidas energéticas de la industria;

c) la manufactura del producto final conlleva aun pérdidas importantes de la masa total, indicando relativamente poco reciclaje, con la obvia excepción del aluminio.

En este aspecto, la industria extractiva mineral brasileña puede ser agrupada en tres categorías genéricas, a saber:

- empresas de padrón global instaladas en el país;
- empresas productoras de otros minerales industriales o que operan pedreras de rocas ornamentales o incluso para agregados;
- empresas dedicadas a la producción de gemas y *garimpos*.

En la primera categoría están la minería del hierro, la bauxita y el aluminio, los fertilizantes e incluso minerales industriales, como la magnesia, cuya aplastante mayoría trabaja con tecnologías B.A.T. (*Best Available Technologies*). De instalación relativamente reciente, fueron proyectadas y construidas con la mejor tecnología disponible --por tanto, competitivas--, y siguieron modernizándose y acompañando las tendencias del sector.

En la segunda categoría se colocan, con la excepción de algunas pedreras para agregados que detentan padrones internacionales por su producción y competitividad, empresas creadas, en su mayoría, por asociaciones de pequeños capitales y baja tecnología, encontrándose aun a gran distancia de los padrones internacionales.

Las empresas de la tercera categoría, que se destacan por su importancia permanente en el contexto social y de la producción mineral brasileña, carecen en general de tecnología apropiada.

En todas las categorías definidas, de una u otra manera, los problemas ambientales están presentes, incluso porque tales preocupaciones son más recientes, de inicios de los años 90, luego de la divulgación del Informe Brundtland y la Cumbre de la Tierra.
--

Las empresas de la segunda y tercera categoría presentan problemas más severos, carecen de tecnología de punta para el sector y, por esa razón, reciben propuestas del Fondo Nacional de Minería para facilitarles el acceso a nuevas tecnologías.

En los desafíos se destacan, como hechos de relevancia tecnológica, métodos y procesos que busquen:

- 1 - bajar los costos de producción, internalizando inclusive los otrora externos costos

ambientales y sociales;

2 - incrementar la productividad y la actitud ambiental, mediante la adopción voluntaria de las series ISO 14000;

3 - apertura de nuevos frentes de labranza que incorporen el cierre, parcial o total, como un proceso a lo largo de la actividad extractiva;

4 - alternativas de empleo y actividades económicas para las comunidades mineras involucradas con el emprendimiento;

5 - ampliación de la vida útil del yacimiento, a través del empleo de técnicas más sofisticadas de labranza y criterios de sustentabilidad;

6 - tener como condiciones permanentes las restricciones reglamentarias, ya sean ambientales o sociales, en cuanto a los impactos sobre la salud y la seguridad, así como en el uso del territorio.

En cuanto al cierre de minas, son casos exitosos recientes: Minería Manati, RTZ, en oro; Minería Camaquã, CBC, en cobre; y Minerações Brasileiras Reunidas (MBR), en hierro. Con éxito parcial: ICOMI, Serra do Navio, en manganeso, con pendencies político-regionales; y Minas de Carvão en el sur, en carbón, con drenaje ácido pendiente de solución.

Talleres: Mayor análisis del tema desechos

Las discusiones del proceso participativo convergen en los desafíos señalados, con un importante alerta adicional: de que no solamente el *garimpo* es responsable por los impactos y la contaminación del sector minero. Se reafirmó asimismo la necesidad de mayor atención en el análisis de la cuestión de los desechos, con el fin de mejorar el aprovechamiento y la minimización del impacto ambiental.

#### **4.7 Evolución de las políticas empresariales**

La reticencia de las empresas con respecto a las cuestiones ambientales viene siendo sustituida progresivamente por una actitud positiva, caracterizada por acciones voluntarias y preventivas.

La política empresarial está centrada, desde los años 90, en la creación y ejecución de sistemas de gestión ambiental que permitan prevenir los impactos generados por las actividades económicas. Una gran preocupación de las empresas es impedir que su postura ambiental interfiera en su competitividad, internacional o nacional.

Según Pires do Rio (1996), la adopción por las empresas de sistemas de gestión ambiental acordes con normas internacionales, es una manera de establecer las bases de un sistema de competencia entre empresas, evitando que las cuestiones ambientales actúen como barreras no tarifarias y permitiendo que se mantenga la competitividad.

Parizotto (1995) afirma que la industria extractiva, al igual que el sector minero industrial, incorporó la cuestión ambiental como estrategia no sólo para cumplir con la legislación, sino para enfrentar también la constante presión de los organismos internacionales, de los medios de comunicación, de las ONGs y la propia sociedad, atender las nuevas reglas del mercado internacional, así como mejorar su imagen y aumentar las oportunidades de negocios y de lucro.

Para este autor, el gerenciamiento ambiental adoptado por las empresas *"es un conjunto de técnicas y procedimientos para la administración de demandas ambientales potencialmente generadoras de conflictos"*. A su vez, el Instituto Brasileño de Minería (IBRAM), que reúne a las empresas mineras instaladas en Brasil, lo define como *"la capacidad de poner en práctica las directrices de protección, conservación y mejoramiento del medio ambiente por medio de actitudes y medidas concretas, buscando siempre transmitir las y compartirlas con la comunidad."*

Para que los sistemas de gestión ambiental sean implantados con éxito se requieren principios y directrices de política ambiental, que deben reflejar la voluntad del más alto escalón de las empresas de cambiar la postura en ese campo (Parizotto, 1995).

La existencia de una política ambiental es imprescindible para adoptar normas internacionales como la serie ISO 14.000. En este sentido, el IBRAM fue uno de los organismos que tomó la iniciativa de formular directrices para la política ambiental de las empresas mineras.

La serie ISO 14.000, de la *International Organizations for Standardization (ISO)*, incluye los siguientes aspectos resaltados por Pires do Rio (1996): *directrices para sistema de gestión ambiental; evaluación y certificación de calidad ambiental; y criterios para control de calidad y eficiencia en las relaciones empresa-ambiente.*

Por lo menos 13 empresas del sector minero brasileño poseen el certificado ISO 14.001, a saber: Alcan Aluminio do Brasil (Unidad Ouro Preto); Belgo Mineira (Unidad Juiz de Fora); Companhia Brasileira de Mineração e Metalurgia – CBMM (Centro de Desenvolvimento Ambiental); Companhia Siderúrgica Nacional – CSN (Mina de Casa de Pedra); Companhia Vale do Rio Doce – CVRD (Minas de Carajás – Unidad Paraúpebas, Superintendencia de Tecnología – Unidad Sabará, Complejo Minero de Timbopeba); Fertilizantes Serrana; Rio Tinto Brasil (Rio Paracatu Mineração S.A., Mineração Serra Fortaleza Limitada, Mineração Corumbaense Reunida S.A.); Pedrita Planejamento e Construção; Sama – Mineração de Amianto Limitada; Samarco Mineração S.A.; y V&M Mineração Limitada (Unidad Bromadinho) (Meio Ambiente Industrial, 2001).

Los principales instrumentos de los sistemas de gestión ambiental de las empresas de minería son, entre otros: evaluación de impactos; programas de seguimiento y de recuperación; auditoría y diligencia; plan director del medio ambiente; programas de minimización de residuos y reciclaje, de análisis y gerenciamiento de riesgos, de emergencias y de comunicaciones (informes ambientales, programas de relaciones públicas, de entrenamiento y de educación ambiental, comisiones internas de medio ambiente). (Parizotto, 1995)

Talleres: Desempeño técnico y participación

Las políticas empresariales fueron evaluadas en el proceso participativo dentro del tema "desempeño técnico, socio-económico y ambiental de la minería". Se señalaron como desafíos: una mayor participación de las empresas en iniciativas voluntarias o de autorregulación y en programas independientes de certificación que puedan involucrar y hacer participar a la gran mayoría del sector minero; la divulgación de información de calidad sobre la salud ambiental de los proyectos y el desarrollo de indicadores objetivos y mensurables; y, por último, participación de la comunidad en las decisiones de las empresas, mediante una planificación participativa.

#### **4.8 Pasivo ambiental de la minería**

Pasivo ambiental, según Jacometo (2001), es "*el conjunto de deudas reales o potenciales que el hombre, la empresa o la propiedad posee con respecto a la naturaleza por estar en disconformidad con la legislación o los procedimientos ambientales propuestos.*"

La minería es hoy uno de los sectores más importantes de la economía de Brasil. Es innegable que este sector genera impactos sociales, económicos y ambientales negativos, que pueden ser minimizados si su actividad es planificada y ejecutada dentro del concepto de sustentabilidad.

Como este concepto es relativamente nuevo, sobre todo comparado con la existencia de la actividad, la práctica alejada de los padrones actuales de sustentabilidad generó un pasivo ambiental. En determinados lugares este pasivo trae riesgos, principalmente en las áreas abandonadas, sea por agotamiento del yacimiento o por razones económicas.

La Constitución de 1988, en su art. 225 par. 2º, estableció la recuperación ambiental de las áreas degradadas por la minería. El Decreto N° 97.632, de 1989, exigió a todos los emprendimientos de extracción mineral en operación y a los nuevos proyectos del género, la presentación de un Plan de Recuperación de Areas Degradadas (PRAD) al órgano ambiental competente durante la obtención de la licencia ambiental.

De acuerdo con las Directrices Ambientales para el Sector Minero (MMA, 1997), la falta de integración de las agencias involucradas en la concesión de la licencia ambiental y la complejidad del procedimiento tienden a transformar instrumentos técnicos, como el PRAD, "*en documentos meramente burocráticos, presentados para cumplir con las normas del proceso, y no propiamente para orientar el control y la rehabilitación de las áreas de extracción.*"

Con dificultades técnicas y financieras, los órganos encargados de otorgar la licencia ambiental, en muchos casos, no consiguen analizar ni, mucho menos, fiscalizar las medidas propuestas en los PRADs, que permanecen archivados, a veces sin un análisis o conclusión (MMA, 1997). Esto hace que la recuperación ambiental del área afectada por la actividad quede solamente a cargo de las empresas.

Por otra parte, hay emprendimientos abandonados o desactivados antes de esta

exigencia. Muchas áreas degradadas que hoy pueden presentar riesgos anteceden a la disposición constitucional.

No se ha hecho hasta hoy un relevamiento nacional del pasivo ambiental dejado por minas abandonadas o desactivadas y su riesgo potencial. Hay iniciativas aisladas de algunos estados en donde la situación es crítica, como São Paulo, por la extracción de agregados próxima a áreas urbanas; de Santa Catarina, por las minas de carbón; y de Mato Grosso, debido al *boom garimpeiro* de la década del 80. En estos casos, se sabe algo sobre los riesgos y la necesidad de acciones urgentes.

En Brasil, como en otros países, también hay minas huérfanas, en donde el pasivo ambiental no puede ser atribuido a una empresa o persona, por ser imposible identificar a los responsables de la degradación. Cabe al poder público asumir la recuperación de estas áreas.

Es sabido que un programa de este orden cuesta caro a los cofres públicos y deberá atender la demanda de las comunidades afectadas en un orden de prioridades que dependerá de la gravedad del caso.

Talleres: Sin diagnóstico, salvo el *garimpo*

El pasivo ambiental fue considerado junto con el cierre de minas. Uno de los aspectos destacados ha sido la carencia de diagnósticos ambientales sobre áreas mineras de riesgo, excepto para los impactos del *garimpo*, en donde hubo un esfuerzo gubernamental en este sentido. Por lo tanto, prácticamente no hay información cuantitativa y cualitativa sobre el problema.

#### **4.9 Programas de rehabilitación para áreas mineras**

La recuperación de áreas degradadas por la minería brasileña se viene haciendo desde hace más de 20. Esto evidencia una anticipación con respecto a las normas legales, que sólo desde la Constitución de 1988 comenzaron a tratar específicamente el tema. Hasta entonces, algunas leyes trataban indirectamente la recuperación de áreas mineras.

Barth (1989) hizo una evaluación de la recuperación de áreas mineras de las siguientes empresas brasileñas: Minería Rio do Norte (Porto Trombetas - Pará); Cía. Vale do Rio Doce - CVRD (Carajás - Pará e Itabira - Minas Gerais); Alcoa Aluminio (Poços de Caldas - Minas Gerais); Arafertil (Araxá - Minas Gerais); Cía. Brasileira de Metalurgia y Minería - CBMM (Araxá - Minas Gerais); Minerações Brasileiras Reunidas - MBR (Belo Horizonte - Minas Gerais); Cía. de Pesquisas y Lavras Minerais - COPELMI (Porto Alegre - Rio Grande do Sul).

El estudio de Barth enfatiza el replantío de las áreas recuperadas, que fue considerado el aspecto más eficaz para minimizar los efectos de la minería en la calidad del agua, en la fauna, en el paisaje, etc. El autor no sostiene que el replantío sea la solución para todas las áreas, sino que en cada área debe determinarse la mejor forma de recuperación.

*Barth (1989) destaca que la recuperación no debe ser encarada como un hecho aislado que ocurre en determinado momento, sino un proceso que comienza en la fase de planificación y termina mucho después de culminar a labranza, además de integrarse al proceso de extracción. Su éxito pleno depende del compromiso de los dirigentes de las empresas, ingenieros, obreros, etc. El autor advierte que pensar en la recuperación sólo luego de la fase de labranza puede significar costos altos, degradación ambiental inaceptable e incapacidad de resolver problemas graves.*

Barth (op. cit.) analizó diferentes aspectos de los proyectos: compromiso empresarial, pre-planificación, objetivos de la recuperación; programas de investigación, entre otros. Algunos datos obtenidos entonces fueron:

- 63% de los proyectos tenía excelente apoyo de la cúpula de la empresa y buenos programas de recuperación; el resto sólo apoyo moderado;
- 50% había realizado algunas investigaciones y relevamientos básicos; solamente 12% poseían estudios completos;
- 50% tenía algún plan de recuperación escrito, aunque no en detalle;
- todos poseían objetivos de recuperación a corto plazo, pero la mayoría no había definido metas a largo plazo;
- 37% tenía un programa de investigación bien organizado.

Desde 1989 hasta el presente se ha evolucionado mucho en materia de programas de recuperación, principalmente dentro de las grandes empresas mineras. Al analizar el trabajo realizado, Chaves (2000) reafirma la conclusión de Barth: *"A pesar de que la rehabilitación después de la extracción sea en Brasil un concepto relativamente nuevo (en aquella época, 12 años atrás) y que los programas estén apenas en su infancia, todas las minas visitadas durante este estudio hacen un trabajo elogiable y los resultados obtenidos son impresionantes"*.

Chaves relata en su artículo que, por ejemplo, en la región metropolitana de São Paulo (RMSP), de 54 minas cerradas, 76% fueron rehabilitadas y tuvieron una ocupación ordenada con algún plan pos-minería, y las minas restantes (24%) fueron abandonadas y ocupadas de forma desordenada.

El cierre de minas y recuperación de áreas degradadas por la minería en la RMSP es estudiado por el Instituto de Pesquisas Tecnológicas del estado de São Paulo (IPT). De acuerdo con Bitar (2000), 49% de los proyectos de rehabilitación fueron ejecutados con recursos públicos, con predominio de los municipios, y 51% fueron realizados por empresas privadas, de las cuales apenas 5% eran mineras y el resto otros sectores económicos.

*Entre los principales desafíos de la rehabilitación de áreas de minería con vistas a la sustentabilidad ambiental de las ciudades, Bitar (2000) destaca: "contener el uso y la ocupación desordenada de áreas degradadas; apoyar la instalación de modalidades de usos pos-minería que, además de ser productivas, tiendan a ser más favorables tanto para el gerenciamiento como para la sustentabilidad ambiental."*

Talleres: Ausencia general de información

Discutido bajo el título "Desempeño Técnico, Socio-Económico y Ambiental de la Minería", se señaló la ausencia de información en este aspecto, tanto para la sociedad civil como dentro del mismo sector minero, así como la necesidad de un intercambio mayor de experiencias, particularmente de las positivas. Los mayores desafíos apuntados en la recuperación de las áreas mineras degradadas fueron: la contaminación de recursos hídricos y la contaminación derivada de los desechos.

#### **4.10 Cierre de minas**

El cierre de minas es un tema nuevo en Brasil. La definición de una política y reglamentación se discute en este momento en el ámbito federal.

Barreto (2000) comenta que, hasta los años 80, la principal preocupación de los Códigos de Minas era el aprovechamiento de los recursos minerales y su fomento. La aparición de la variable ambiental cambia gradualmente esa concepción y en esta nueva visión entra el cierre de minas.

La Constitución de 1988 hizo referencias concretas a la recuperación de áreas degradadas por la minería, si bien no previó una reglamentación específica para el cierre de minas. El cierre de minas es un proceso que debe ser encarado como una etapa más del proyecto minero, planificado de acuerdo con el proyecto de labranza, y sus actividades y costos, en lo posible, deben estar previstos desde el inicio del proyecto. En este proceso (planificación y evaluación del proyecto como un todo) es fundamental la participación de la sociedad civil organizada y, principalmente, de la comunidad local a ser afectada.

En la actualidad en Brasil, como fue citado, se exige a todos los proyectos de minería la presentación, durante el proceso de concesión de la licencia, al órgano ambiental competente, del Plan de Recuperación de Areas Degradadas (PRAD). También fue elaborado por el Gobierno un manual técnico para la recuperación de áreas degradadas por la minería. Sin embargo, no ha sido establecido ningún tipo de seguro o garantía financiera para la ejecución del PRAD.

*El principal desafío, de acuerdo con Villas Bôas y Barreto (2000), no es sólo la recuperación de áreas degradadas, práctica adoptada hace algunas décadas, sino incorporar la cuestión social, además de la ambiental, en los procesos de cierre de minas, e incluso redimensionar la cuestión ambiental dentro de una nueva concepción, la del desarrollo sustentable.*



Uno de los grandes problemas es qué hacer con los emprendimientos finalizados. Existen muchas áreas de minería abandonadas, de las cuales se conoce el responsable y otras en donde no se puede ubicar al responsable, como el caso de las minas huérfanas. El problema mayor con las minas desactivadas es la falta de recursos para la rehabilitación y la posibilidad jurídica de responsabilizar a sus antiguos propietarios. La falta de recursos para cerrar la mina puede ocurrir incluso en la fase activa, si no hubo planificación para esta etapa. En estos casos los costos pueden ser muy altos y de difícil concreción.

Una planificación adecuada por parte de la empresa para la etapa de cierre de minas es fundamental, con objetivos bien definidos y previsión de los costos. Los costos del cierre también pueden ser minimizados, con una gestión ambiental adecuada del proyecto.

Talleres: Tema clave de la sustentabilidad

Muchos aspectos del cierre de minas captados en la investigación fueron reafirmados en el proceso participativo, entre ellos, la necesidad de crear instrumentos de control y de reglamentación del problema. Esta ausencia refuerza conflictos, que repercuten principalmente sobre la comunidad local, además de dificultar la planificación empresarial. Como uno de los instrumentos del cierre de minas, se discutió la necesidad de instituir una garantía financiera, para hacer cumplir las obligaciones. No hay consenso en este tema, percibiéndose básicamente dos corrientes; una a favor de la garantía y otra en contra. Esta divergencia puede crear un *impasse* en la elaboración de una reglamentación al respecto. Fue unánime, en cambio, la opinión de que este tema constituye una gran oportunidad para resolver adecuadamente la sustentabilidad del emprendimiento minero como polo de desarrollo económico y social.

## 5 Visión social de la minería en Brasil

El desarrollo sustentable es una realidad de las políticas públicas brasileñas, no sólo en la dimensión ambiental, sino también en la social. Recientemente fue elaborado un Plan de Desarrollo para el país, que adopta el concepto de desarrollo sustentable. El Plan Plurianual (PPA) 2000-2003, popularmente conocido como Avanza Brasil, citado anteriormente, define las grandes líneas del desarrollo nacional. Por determinación constitucional, este plan es el instrumento principal de planificación a mediano plazo de las acciones del gobierno brasileño.

El objetivo mayor del plan Avanza Brasil es la construcción de un nuevo modelo de desarrollo dirigido a atender las necesidades básicas de los ciudadanos y a mejorar la distribución del ingreso entre los brasileños. Para alcanzarlo, el gobierno elaboró las directrices estratégicas que orientarán sus acciones en el período 2000-2003, que son:

- consolidar la estabilidad económica con crecimiento sustentado;

- promover el desarrollo sustentable dirigido a la generación de empleos y oportunidades de ingreso;
- combatir la pobreza y promover la ciudadanía y la integración social; y
- consolidar la democracia y la defensa de los derechos humanos (Avanza Brasil, 2001).

### **5.1 Breve historia de la minería**

País de dimensiones continentales, con más de 8 millones de kilómetros cuadrados, Brasil tiene casi dos tercios cubiertos por la Selva Amazónica, y por eso totalmente intransitables hasta cuatro décadas atrás. El primer esfuerzo organizado y sistemático para conocer el país en toda su extensión vino de los gobiernos militares de 1964 a 1984.

Los militares creían en la minería como factor de integración nacional y de ocupación del territorio, por lo cual la fomentaron de modo bastante significativo. La creación de la Compañía de Investigación de Recursos Minerales (CPRM) y el crecimiento de la Compañía Vale do Rio Doce (CVRD), y de su subsidiaria Docegeo, datan de esa época.

Aparte de la minería de hematita, el primer gran movimiento minero ocurrió en la Reserva Garimpeira de Rondônia. Este pujante estado era entonces un Territorio Federal con escasa población. El descubrimiento de enormes reservas de casiterita atrajo contingentes de *garimpeiros*. El estaño se cotizaba en torno a US\$ 14,00 el Kg, lo que justificaba el esfuerzo y los riesgos asumidos. La ocupación del territorio se hizo de manera desordenada y predatoria. Los conflictos a mano armada eran constantes y el gobierno debió intervenir, creando primero la Reserva Garimpeira y entregando después la explotación de los yacimientos a empresas de minería legalmente constituidas.

Al final del proceso sobrevivieron tres grandes grupos, Paranapanema, Brumadinho y Brascan, y algunos productores menores, siendo de lejos Paranapanema el más importante. El descubrimiento de las reservas de Pitinga, en el estado de Amazonas, lo elevó a la posición de mayor productor mundial y de su "smelter", en Santana do Parnaíba, estado de São Paulo, llegó a salir casi 20% de la producción mundial de este metal. En 1984 y 1985 ocurrieron dos eventos que dieron el perfil actual al sector: la quiebra del Acuerdo del Estaño, un cartel de productores que excluía a Brasil y a China continental, con la consiguiente caída del precio en la *London Metal Exchange*, y el descubrimiento de las enormes reservas de Bueno Futuro, en Ariquenes, Rondônia. La entrega de estas reservas a la explotación *garimpeira* desorganizó definitivamente al sector y hoy sólo queda como empresa de minería la Paranapanema.

Considerándolo un factor de integración nacional, los militares fomentaron la creación de villas mineras. Tampoco podía ser de otra manera, dada la precariedad de los medios de transporte y de comunicación de la época. La carretera Cuiabá-Porto Velho, por ejemplo, recién fue asfaltada al final del gobierno militar, a comienzos de la década del 80. Estas villas servían efectivamente para fijar la población; en la actualidad reúnen a labradores y comerciantes de los alrededores. Estaban también las "corruptelas", que abrigaban los servicios auxiliares de las concentraciones *garimpeiras*, que crecieron y se volvieron núcleos residenciales y ciudades.

En los años 60 se agotaron las reservas de fosfato, mineral residual de alto tenor, que

explotaba en Cajati, São Paulo, la Serrana S.A. de Minería, del Grupo Santista. Se encargó al Prof. Paulo Abib Andery el desarrollo de un proceso de beneficiamiento del mineral primario. El esfuerzo fue exitoso y surgió el Proceso Serrana de beneficiamiento de fosfatos. Se proyectó la mina y la planta de beneficiamiento, con un complejo químico destinado a la producción de fertilizantes fosfatados solubles.

Todo el proyecto fue realizado por el equipo de la Serrana y por empresas proyectistas brasileñas, lo cual era también absolutamente innovador. Por regla, se encargaba a empresas nacionales sólo el detalle de soluciones desarrolladas en el exterior. Como estas empresas no conocían la realidad brasileña, los resultados eran en general muy pobres.

Desde el inicio, el Prof. Abib se ocupó también en bajar el tenor de fosfato en los desechos. No sólo por el interés en su recuperación, sino porque también --desde entonces-- se preocupaba por aprovechar el desecho del beneficiamiento. Esta previsión hizo posible aprovechar este material para la fabricación de cemento portland, en un proyecto paralelo que, muchas veces, resultó más rentable que el emprendimiento originario.

A fines de los años 80, se desarrolló un proceso para el aprovechamiento del fosfoyeso. Este subproducto de la fabricación de ácido fosfórico --4,5 toneladas por una de ácido-- no tenía aplicación hasta entonces. Junto a las industrias de fertilizantes, enormes montañas de fosfoyeso acumulado desfiguran el paisaje y constituyen un problema ambiental muy serio.

Cuando se desarrolló este proceso, Brasil era casi totalmente dependiente de la importación de fosfatos para la fabricación de fertilizantes, por lo cual gran número de estas industrias se instalaban en la costa. Este proceso permitió el aprovechamiento de otras reservas: Araxá, Tapira, Catalão I y II, Patos de Minas y Anitápolis (que no llegó a ser montada). La industria brasileña de roca fosfórica, única en el mundo, fue estructurada a partir de ese desarrollo. Otra consecuencia igualmente importante fue la creación de la empresa de ingeniería Paulo Abib.

En 1972, un consorcio alemán proyectó la usina de beneficiamiento de Cauê para la CVRD, en Itabira, Minas Gerais. Al agotarse los granulados de alto tenor que formaban la cobertura de la mina, había que comenzar a explotar el itabirito, de tenor más bajo, cuyo principal mineral de ganga es el cuarzo. Era la mayor usina de beneficiamiento del mundo, con una producción de 35 millones de toneladas de concentrado al año.

Por falta de representatividad de la muestra estudiada, enfoque técnico de los proyectistas o falta de conocimiento de la realidad brasileña, la usina presentó dificultades de funcionamiento insuperables. Se decidió entonces encargar a la Paulo Abib su reforma. La escala del proyecto era tan grande que la planta piloto podía producir un millón de toneladas de concentrado por año. Primero se cambió una de las líneas paralelas de la usina de Cauê y, una vez aseguradas las decisiones, se modificó el resto.

Este núcleo de profesionales, ampliado, asumió los proyectos que vinieron después y que convirtieron a la CVRD en el actual gigante: Conceição, Capanema-Serra General, Timbopeba y, más tarde, Carajás. A pesar de su papel preponderante, la Paulo Abib Engenharia no era la única.

En Minas Gerais, en el llamado Cuadrilátero Ferrífero, varias empresas de minería - Minerações Brasileiras Reunidas (MBR), Ferteco, Samitri, Samarco y otras menores -,

explotaban la napa superior de hematita compacta que, al agotarse, las obligó a concentrar el itabirito.

No había más espacio para la expansión de la CVRD. Fue providencial el descubrimiento casual, por un grupo de la Meridional, subsidiaria de la US Steel, del hierro de Carajás, al sur de Pará. Como la Meridional buscaba manganeso, los derechos fueron transferidos a la CVRD, que montó un megaproyecto, con mina, usina de beneficiamiento, villa residencial, vía férrea y puerto. Con capital de ventas anticipadas a fábricas japonesas, el complejo minero fue concebido para 35 millones de toneladas anuales de *sinter feed*, montado luego para 50 millones y actualmente ampliado para 80 millones. El *mix* de productos se amplió con la molienda de *sinter feed*, para la producción de *pellet feed*, y con la adición de concentrado de manganeso (de la mina vecina de Azul) al concentrado de hierro, para la oferta de productos especiales ("taylor made").

El descubrimiento de manganeso, del oro de Igarapé Bahia, de la reserva subyacente de oro de Alemão, la de Serra Pelada, de otros yacimientos de cobre con oro asociado (Sossego, Salobo, Alemão, Cristalino...), estaño, caolín y otros minerales, convierten a Carajás en una de las principales provincias metalogénicas del mundo. Igarapé Bahia, la mayor mina de oro brasileña, con una producción en torno a 10 t/año, debe cerrar en 2002. Por debajo se implantará una mina de cobre y el oro se obtendrá como subproducto de la metalurgia –unas 12 t/año.

Motivo de la expansión territorial brasileña, el oro siempre tuvo empresas mineras tradicionales, como Morro Velho, que llegó a ser la mina más profunda del mundo y la primera en requerir soluciones tecnológicas innovadoras --como la refrigeración del aire de ventilación-- para permitir la continuidad de la explotación.

Al final del régimen militar, inicio de la década del 80, en un momento de crisis económica y de alta cotización del oro, resurgió una intensa actividad *garimpeira*, que cubrió todo el territorio nacional. En el auge de esa fase, a mediados de la década, se calcula que había 800.000 personas vinculadas directamente a esta actividad.

Esto produjo dos efectos: la elevación de la producción hasta cerca de 40 t/año, lo cual colocó a Brasil como cuarto mayor productor mundial, y una actividad minera desordenada y predatoria, que significó desperdicio de las reservas y daños ambientales en algunos lugares. Poconé, en el estado de Mato Grosso, es un ejemplo: enormes áreas removidas muestran un paisaje lunar y están contaminadas con mercurio. Los desechos están siendo procesados por tercera vez.

Como resultado, las empresas legal y técnicamente habilitadas fueron de hecho obligadas a trabajar en los yacimientos inaccesibles a cielo abierto. Hoy el sector está en franca decadencia, en gran parte debido a la caída del precio del oro y en parte también debido a la corta vida de los emprendimientos de este metal.

De la población brasileña, 41% reside en sólo tres estados: São Paulo, Minas Gerais y Rio de Janeiro. Consecuencia de esto, y también de una política agraria deficiente, es la existencia de grandes metrópolis, como São Paulo --19,2 millones de habitantes, según la ONU, apretados en 8.051 Kms<sup>2</sup>. Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Porto Alegre, Santos, Campinas y Ribeirão Preto son otras grandes ciudades.

Esta situación muestra dos realidades contrapuestas: amplias áreas casi deshabitadas y enormes áreas metropolitanas. La minería se desarrolla en todo el país, en realidades completamente diferentes en términos de preocupación ambiental, de uso y ocupación del suelo y de minerales demandados. Existe por lo tanto otra importante

actividad minera, que es la de agregados para la construcción civil.

El estado de São Paulo ocupa el segundo puesto como mayor productor mineral en este sector, con una producción de grava y arena superior, en tonelaje, a la de mineral de hierro. Desarrollado forzosamente dentro del espacio urbano, esta actividad genera conflictos con la población vecina y con el medio ambiente: emisiones de polvo, ruido, vibraciones, control de efluentes, tránsito continuo de vehículos pesados, etc.

Asimismo, la producción económica de materiales de tan bajo costo exige una gran eficiencia: planes de fuego, operaciones de carga y transporte, molienda, cernido y clasificación, deben ser optimizados, obligando a estas industrias a poseer un grado de sofisticación tecnológica encontrado solamente en gigantes del sector.

En conclusión, la minería brasileña creció a costa de aceptar y enfrentar desafíos. Desde el ángulo empresarial ("entrepreneur"), con una política de asociación con los consumidores, especialmente japoneses, y de ventas anticipadas, se construyó el gigante de la CVRD. La Serrana decidió estudiar el aprovechamiento de un nuevo mineral de fosfato, inédito en el mundo, a partir de cual se construyó una industria nacional.

Esta minería de roca fosfórica, localizada en el interior, tenía que suplir a la industria de fertilizantes solubles de la costa, compitiendo con la roca americana o marroquí, muchas veces subsidiada por sus gobiernos. A lo anterior se sumaba una política agraria inestable y una red ferroviaria completamente inadecuada. Tal vez por esto mismo ha sido el sector minero más innovador, primero en introducir los ciclones múltiples, la flotación en columna y los espesadores de laminillas, entre otras modificaciones del proceso que se volvieron comunes.

La producción de grava debe conciliar su intensa actividad con la oposición del vecindario que depende de ella y la detesta. Cómo ser ambientalmente saludable, aprovechar los subproductos y minimizar las áreas ocupadas, han sido también grandes desafíos.

## **5.2 Aspectos demográficos y sociales de los principales municipios mineros**

La Compensación Financiera por Explotación de los Recursos Minerales (CFEM)<sup>5</sup> será considerada en este análisis como indicador del valor de la producción minera en cada municipio, en la medida que es calculada sobre el valor de facturación líquido de la venta del producto.

Lo recaudado por los gobiernos (federal, estadual y municipal) a través de la CFEM debe ser aplicado en proyectos que, directa o indirectamente, actúen en pro de la comunidad local, en la mejora de la infraestructura, de la calidad ambiental, de la salud y de la educación.

En un universo de 1.240 municipios con recaudación de CFEM en el año 2000, 24 obtuvieron más de 500.000 dólares, 73 entre 499.000 y 50.000 dólares y el resto menos de 49.000 dólares. La minería en gran escala se concentra en dos estados, Minas Gerais y Pará.

---

<sup>5</sup> Debe tenerse en cuenta que la CFEM aplica alícuotas diferenciadas por mineral.

Minas Gerais, al Sudeste, sigue siendo el estado de mayor recaudación de CFEM y variedad de minerales explotados. La minería en Minas Gerais se remonta a los inicios de la colonización portuguesa y sigue siendo una de las más importantes para la economía del estado.

Minas Gerais posee abundancia de diversos minerales, en especial los de hierro, que se concentra en el centro del estado, en la región llamada Cuadrilátero Centra, que tiene como vértices a los municipios de Belo Horizonte, Santa Bárbara, Congonhas y Mariana (Abreu, 1975).

Entre los 25 municipios mineros más importantes, 10 son productores de hierro y, con excepción de Parauapebas (PA) y Corumbá (MS), están en Minas Gerais. La región del Cuadrilátero recaudó en 2000 cerca de 33% del total de la CFEM del país. Los municipios fuera de esta región, como Fortaleza de Minas, Paracatú, Tapira y Araxá, sumaron otro 5% de la recaudación de CFEM en el estado de Minas Gerais.

El otro gran productor es el estado de Pará, al Norte, donde sólo Carajás, en el municipio de Parauapebas, recaudó 17% de CFEM en 2000. Si se agregan otros dos municipios del estado, Pará es responsable de casi 30% del total de CFEM en el país. El segundo mayor contribuyente del estado fue el municipio de Oriximiná, gran productor de bauxita.

Considerando sólo los 25 municipios mineros más productivos, los estados de Pará y Minas Gerais tienen una participación de cerca de 70% en el total de la recaudación de CFEM del país.

### Crecimiento Demográfico

Observando la evolución demográfica de los principales municipios mineros, entre 1980 y 2000, se puede resumir lo siguiente:

- municipios nuevos de la Región Norte, que no existían en 1980, donde la minería es la actividad más importante: Parauapebas (PA), Vitória do Jari (AP), Ipixuna do Pará (PA), Presidente Figueiredo (AM).

- municipios con alto crecimiento demográfico (arriba de 60%): Oriximiná (PA) 63%, Catalão (GO) 64%, Rosário do Catete (SE) 81%.

- municipios de Minas Gerais, tradicionalmente mineros, con crecimiento demográfico medio, entre 58% y 22%: Mariana (58%), Nueva Lima (56%), Paracatu (53%), Barão de Cocais (53%), Brumadinho (48%), Araxá (48%), Itabirito (40%), Itabira (38%), Santa Bárbara (34%), Congonhas (34%), Oro Preto (23%), Tapira (22%).

- municipios con crecimiento demográfico bajo o negativo (abajo de 20%): Jaguarari (BA) 19%, Minaçu (GO) 18%, Corumbá (MS) 18% y Fortaleza de Minas (MG) -36%.

Los dos principales estados mineros, Pará y Minas Gerais, presentan una gran diferencia en su evolución demográfica.

En el Norte, sobre todo en Pará, han surgido nuevos municipios en áreas de minería y se registra un alto crecimiento demográfico, posiblemente por el dinamismo de emprendimientos mineros generadores de empleo y otras actividades económicas que atraen mano de obra.

En Minas Gerais, los principales municipios mineros tienen un crecimiento demográfico medio, atribuible a cierta estabilidad de la mano de obra y a un crecimiento económico más constante, consecuencia de proyectos mineros maduros presentes hace varios años.

### Índice de Desarrollo Humano

El cálculo del Índice de Desarrollo Humano (IDH) en el ámbito municipal se basa en la metodología creada por la ONU, a comienzo de la década del 90. El IDH – M sintético, como es llamado, fue diseñado para servir de base empírica al seguimiento del proceso de desarrollo social mundial.

El IDH – M sintético tiene como “*cuestión básica el hecho de ser calculado para una sociedad razonablemente cerrada, tanto del punto de vista económico (los miembros de la sociedad son los propietarios de esencialmente todos los factores de producción), como del punto de vista demográfico (no hay migración temporaria), lo que ciertamente no ofrece una caracterización adecuada del municipio.*” (UNDP, 2001).

Para calcular este índice en el ámbito municipal se realizaron algunos ajustes metodológicos con los IDH de longevidad, educación y renta, buscando captar distorsiones. Por ejemplo, la matrícula escolar de un municipio dado, cuando no es incorporada la migración temporaria, motivada por la búsqueda de servicios educacionales, puede llevar a conclusiones erróneas sobre el grado futuro de escolaridad de su población adulta. En cambio, el IDH – educación representa mejor la situación de la población que reside efectivamente en el municipio

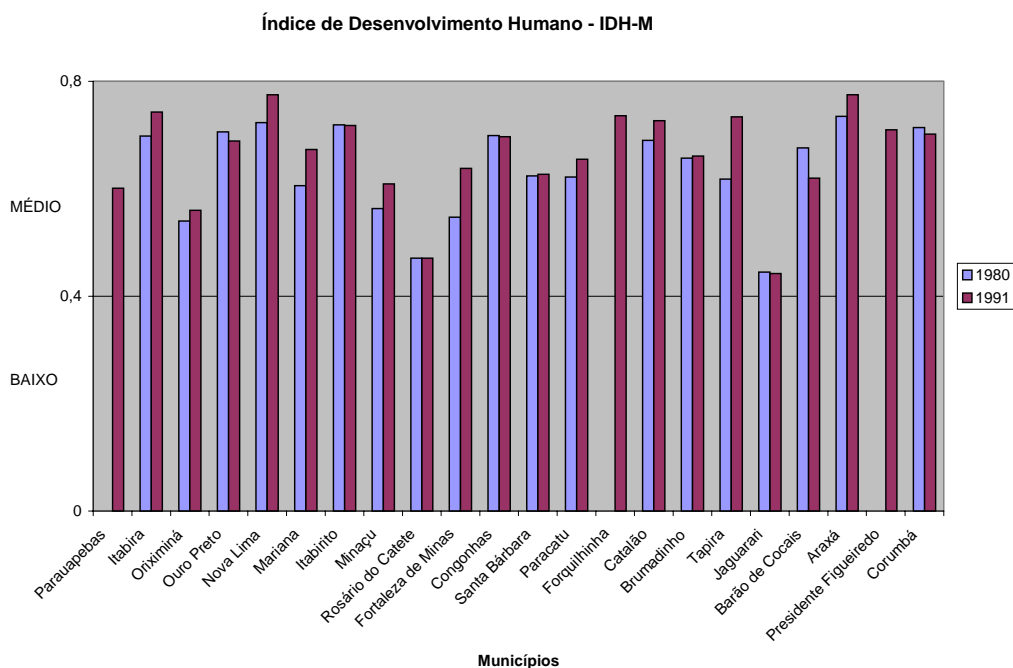
De acuerdo con la clasificación del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), se consideran regiones de bajo desarrollo humano los municipios con índice menor a 0,4. Valores de 0,5 a 0,8 corresponden a municipios con desarrollo humano medio y por encima de 0,8 son aquellos con alto desarrollo humano.

Del Atlas de Desarrollo Humano en Brasil (FJP e IPEA, 1998) se pueden extraer las siguientes conclusiones:

En cuanto al IDH – M sintético sólo dos municipios son de bajo desarrollo humano: Rosário do Catete (potasio) y Jaguarari (cromo). Los demás son de desarrollo medio, algunos de ellos con caída del índice en el período, como: Ouro Preto, Itabirito, Congonhas, Barão de Cocais y Corumbá. Los tres primeros pertenecen al Cuadrilátero de Minas Gerais.

Los municipios con mejor IDH – M de Brasil en 1991 son Feliz (RS), con 0,834, y Blumenau (SC), con 0,797 en 1989. Los municipios con el peor valor son São José da Tapera (AL), con 0,265 en 1991, y Poço Redondo (SE), con 0,216 en 1980. El IDH – M promedio del país es 0,685 en 1980 y 0,742 en 1991. El promedio de Minas Gerais, donde se concentran los municipios mineros es 0,675 en 1980 y 0,699 en 1991.

El gráfico muestra que los municipios mineros se concentran en la franja de desarrollo humano medio, coincidente con el promedio del país.



En cuanto al IDH – longevidad, sólo el municipio de Congonhas en MG presentó un valor bajo en 1980. Los restantes municipios tuvieron mejor índice en 1991. Con respecto a este índice y al de educación, el municipio Rosário do Catete puede ser considerado en 1991 de desarrollo humano medio, mientras en los demás es de bajo desarrollo.

El IDH – educación es el que muestra más municipios con bajo desarrollo en 1980, registrando una mejora significativa en 1991. Los municipios son: Oriximiná (bauxita), Minaçu (crisolita), Rosário do Catete (potasio), Fortaleza de Minas (níquel) y Jaguarari (cromo). Este último, sin embargo, permanece con bajo valor también en 1991. Los municipios de mejor nivel son los del Cuadrilátero y Araxá (apatita), también en Minas Gerais.

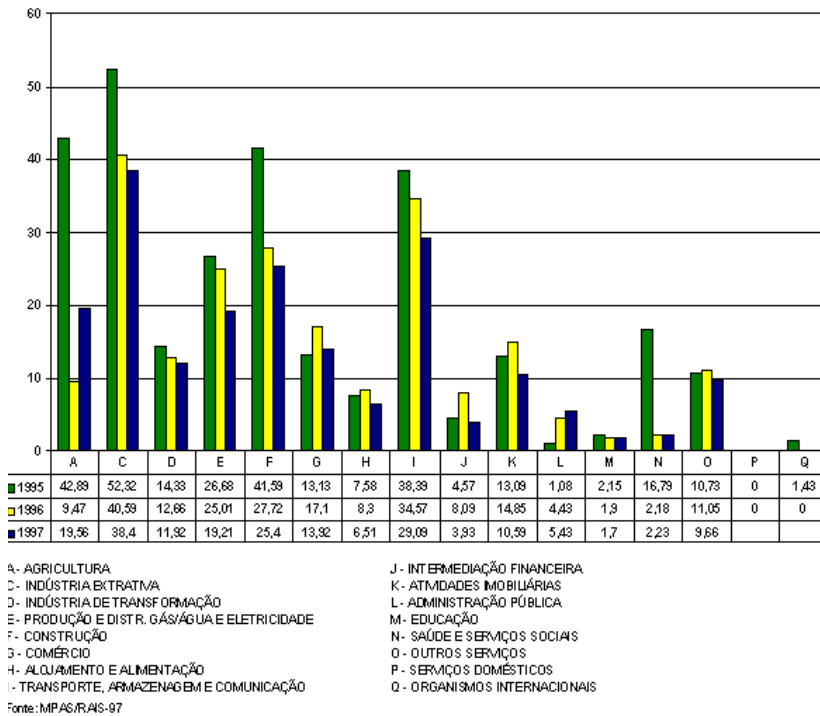
El IDH – renta fue el que presentó índices más altos, tanto en 1980 como en 1991. Con el fin de detectar mejor las posibilidades de consumo de la población local, en el cálculo de este índice se usa el ingreso familiar *per capita* del municipio, en lugar del PIB *per capita*. Los municipios con alto IDH - renta en 1980 son: Itabira, Oro Preto, Nueva Lima, Itabirito, Congonhas, Catalão, Brumadinho, Barão de Cocais, Araxá, Corumbá. Casi todos pertenecen la Minas Gerais, con excepción de Catalão en Goiás y Corumbá en Mato Grosso do Sul. Es una región industrializada donde el nivel de ingreso es elevado con respecto a las otras regiones del país. Al analizar los datos, se constata que los valores de 1980 fueron más altos que los de 1991. Algunos municipios de Minas Gerais bajaron al nivel medio mientras, en otras regiones, municipios que no existían en 1980 registraron niveles superiores a 0,80 como Forquilha (SC) y Presidente Figueiredo (AM). O sea que el ingreso familiar cayó en la mayor parte de los municipios analizados en el período, lo cual coincide con la crisis de comienzo de los años 90, el período más crítico para la industria brasileña. La tasa de crecimiento de la industria minera, de 3,8% en 1985-89, cayó a 1,9% en 1990-94. La industria manufacturera registró entonces peores resultados, con crecimiento negativo en el último período.



## Accidentes de trabajo

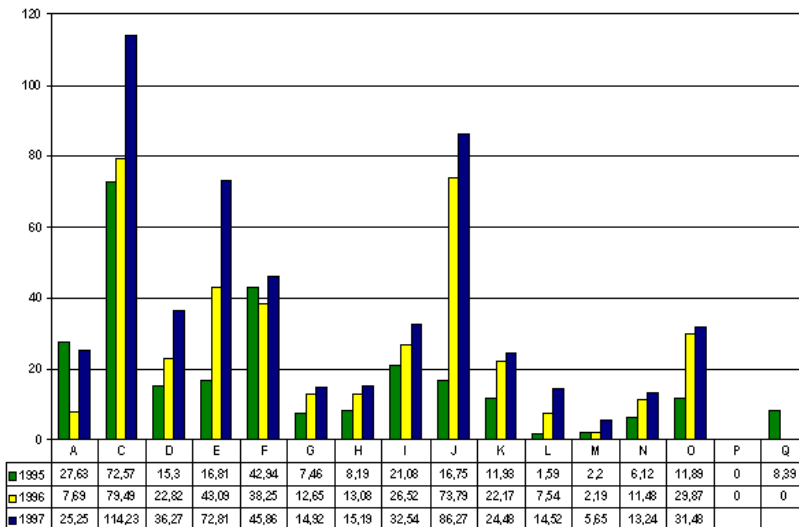
Los gráficos muestran una serie histórica de 1995 a 1997 de mortalidad e incapacidad total. La minería aparece en la industria extractiva, clasificada como "C", incluida la extracción de petróleo y gas natural. Los coeficientes de mortalidad e incapacidad permanente representan el total de muertes y accidentes graves por grupo de 100.000 trabajadores.

Gráfico VII - Série histórica dos Coeficientes de Mortalidade (BS3) de acordo com a Classe de Atividade Econômica. Brasil 1995, 1996 e 1997



*La industria extractiva minera presenta el mayor coeficiente de mortalidad en los tres años considerados, seguida por la industria de la construcción civil, en 1995, y por la industria del transporte, almacenamiento y comunicaciones, en los años siguientes.*

Gráfico VI - Série histórica dos Coeficientes de Incapacidade Total Permanente (B92) de acordo com a Classe de Atividade Econômica. Brasil 1995, 1996 e 1997



A- AGRICULTURA  
 C- INDÚSTRIA EXTRATIVA  
 D- INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO  
 E- PRODUÇÃO E DISTR. GÁS/ÁGUA E ELETRICIDADE  
 F- CONSTRUÇÃO  
 G- COMÉRCIO  
 H- ALOJAMENTO E ALIMENTAÇÃO  
 I- TRANSPORTE, ARMAZENAGEM E COMUNICAÇÃO  
 J- INTERMEDIÇÃO FINANCEIRA  
 K- ATIVIDADES IMOBILIÁRIAS  
 L- ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA  
 M- EDUCAÇÃO  
 N- SAÚDE E SERVIÇOS SOCIAIS  
 O- OUTROS SERVIÇOS  
 P- SERVIÇOS DOMÉSTICOS  
 Q- ORGANISMOS INTERNACIONAIS

Fonte: MPAS/RAIS-97

Con respecto al coeficiente de incapacidad total, la situación de la industria extractiva es más preocupante que el resto de las industrias. Le siguen, en este caso, la construcción civil, en 1995, y la actividad financiera, en los años siguientes.

Las tablas 5.13 y 5.14 muestran un detalle del coeficiente de accidentes de trabajo fatales (Pensión por muerte por accidente de trabajo) en 1997, la primera solamente para la industria extractiva y sus subsectores, la segunda para todos los sectores de la economía.

Sector/Subsectores	Frecuencia	Coeficiente <sup>1</sup>
<b>C - Industrias extractivas</b>		
14 - Extracción de minerales no-metálicos	22	35,66
13 - Extracción de minerales metálicos	10	36,60
11 - Extracción de petróleo y servicios derivados	5	63,93
10 - Extracción de carbón mineral	2	42,47

Total	39	
-------	----	--

Tabla 5.13: Distribución de la frecuencia y el coeficiente<sup>1</sup> de accidentes de trabajo fatales en Brasil en las industrias extractivas, 1997

Fuente de los datos brutos: MPAS/INSS y MTE/RAIS-97.

(1) Coeficiente calculado sobre el número de trabajadores del grupo por 100.000.

Elaboración: MTE/Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho

<b>Sectores de la economía</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Coficiente<sup>1</sup></b>
l - administración pública, defensa y seguridad social	43	65,43
c - industrias extractivas	39	38,40
i - transporte, almacenamiento y comunicaciones	396	29,09
f - construcción	288	25,40
a - agricultura, pecuaria, silvicultura y explotación forestal	196	19,56
y - producción y distribución de electricidad, gas y agua	43	19,21
g - comercio; reparación de vehículos automotores, objetos personales	502	13,92
d - industrias de transformación	552	11,92
k - actividades inmobiliarias, alquileres y servicios prestados a las empresas	225	10,59
b - pesca	1	10,03
o - otros servicios colectivos, sociales y personales	81	9,66
h - alojamiento y alimentación	45	6,51
j - intermediación financiera	23	3,93
n - salud y servicios sociales	20	2,23
m - educación	12	1,70
otros	353	----
q - organismos internacionales y otras instituciones extraterritoriales	0	----
p - servicios domésticos	0	----
Total	2.819	

Tabla 5.14: Distribución de la frecuencia y el coeficiente<sup>1</sup> de accidentes de trabajo fatales en Brasil por actividad económica, 1997

Fuente de los datos brutos: MPAS/INSS y MTE/RAIS-97.

(1) Coeficiente calculado sobre el número de trabajadores del sector (1/100.000).

Elaboración: MTE/Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho

En la primera tabla se constata que el coeficiente de los subsectores de la industria extractiva minera supera al de la extracción de petróleo y servicios derivados. La segunda tabla muestra que, si bien la frecuencia es relativamente baja, el coeficiente de accidentes fatales de las industrias extractivas es el segundo mayor.

El tema "Accidentes de Trabajo" apareció, en realidad, como una advertencia durante el proceso participativo, lo cual hizo al equipo del proyecto investigar y encontrar una situación preocupante, merecedora de un mayor estudio posterior. Los datos son de fuentes oficiales y no incluyen las actividades informales, tampoco las tercerizadas, según lo discutido en una de las reuniones. Tanto la NRM 22 como la OHS 18.000 pueden constituir instrumentos poderosos en el futuro.

### **5.3 Actores del sector minero brasileño**

Los actores involucrados en el sector minero brasileño se pueden dividir en tres grandes grupos: sector público, sector privado y sociedad civil organizada.

En la Tabla 5.15 se muestran cuantitativamente, de forma aproximada, los actores de la minería brasileña. Esta tabla proviene de una consolidación de la base "Indicador de Geociencias y Minería", organizada por la CPRM, y el cruzamiento de otros bancos de datos accesibles por Internet.

<b>Actores</b>	<b>5.3.1.1.1 Cantidad</b>
Organos públicos federales	16
Organos públicos estaduais	60
Empresas de minería	25.000
Organizaciones científicas	26
Organizaciones profesionales y sindicatos de trabajadores	26
Organizaciones, asociaciones y sindicatos de industrias	20
Asociaciones de comunidades indígenas	34
Universidades	26

Organizaciones no gubernamentales ambientales	32
---	----

Tabla 5.15: Actores involucrados en el sector minero brasileño

Brindamos a continuación un breve perfil de cada categoría de actores.

### 1) Sector público

**Gobierno Federal:** Diversos ministerios y agencias del gobierno tienen relación con minería y desarrollo sustentable, en particular el Ministerio de Minas y Energía (SMM, DNPM, CPRM) y el Ministerio de Medio Ambiente (IBAMA, CONAMA), mencionados en detalle más arriba, a los cuales se suma la Agencia Nacional de Aguas (ANA), responsable de ejecutar la Política Nacional de Recursos Hídricos.

**Ministerio de Ciencia y Tecnología:** Le corresponde, entre otras áreas, la definición de la política nacional de ciencia y tecnología; la coordinación de políticas sectoriales; la política nacional de investigación, desarrollo, producción y aplicación de nuevos materiales y servicios de alta tecnología. Cuenta con 16 institutos nacionales asociados; el CETEM es uno de ellos.

**Fundación Nacional del Indio (FUNAI):** Establece y ejecuta la política indigenista en el país, de acuerdo con lo determinado por la Constitución de 1988. Además de su sede, la FUNAI tiene 10 Puestos de Vigilancia y 344 Puestos Indígenas, distribuidos por el territorio nacional.

**Gobiernos estaduais y municipales:** La minería se encuentra esparcida por todo el territorio nacional, especialmente en los estados de Minas Gerais, Pará, São Paulo, Goiás, Bahia, Rio de Janeiro y Paraná. Los principales municipios mineros son: Parauapebas; Itabira; Oriximiná; Oro Preto; Nueva Lima; Mariana; Itabirito; Minaçu; Rosário do Catete; Fortaleza de Minas; Congonhas; Santa Bárbara; Paracatu; Forquilha; Catalão; Brumadinho; Tapira; Jaguarari; Barão de Cocais; Araxá; Presidente Figueiredo; y Corumbá. Diversos órganos estaduais y municipales se relacionan con la actividad minera y ambiental.

### 2) Sector privado

**Empresas nacionales y multinacionales, sindicatos y asociaciones de industrias:**

Como en todos los países de la región, cada vez se hace más difícil distinguir las empresas nacionales de las multinacionales. Brasil tiene alrededor de 25.000 empresas entre grandes, medianas y pequeñas. Sólo las pequeñas suman unas 16.000. Existen además importantes asociaciones empresariales y sindicatos patronales.

### 3) Sociedad civil

**Asociaciones Técnico-científicas:** Las organizaciones con fines técnico-científicos buscan dar apoyo en subsectores o áreas del conocimiento específicas.

**Organizaciones de profesionales:** Tienen por objetivos principales valorizar la contribución del profesional al desarrollo socio-económico de la sociedad, participar en las discusiones sobre políticas públicas para el sector minero, y la defensa del aprovechamiento económico racional del patrimonio mineral del país.

**Asociaciones comunitarias e indígenas:** Hay muy poca información disponible sobre la participación organizada de las comunidades locales e indígenas en proyectos de minería. Se sabe que en algunos estados o regiones del país, como São Paulo, Minas Gerais y Santa Catarina y la Amazonia, este tipo de participación es más efectivo.

**ONGs:** Las organizaciones no gubernamentales dedicadas a la protección del medio ambiente y al desarrollo social han conquistado un gran espacio en la sociedad. Son pocas las ONGs dedicadas a la minería.

**Sindicatos de trabajadores:** Existen dos grandes centrales nacionales, CUT y CGT, y varias Federaciones y Confederaciones. Las más vinculadas con el sector minero son: la Federación Internacional de Sindicatos de Trabajadores de la Química, Energía, Minas e industrias diversas (ICEN), la Confederación Nacional de Trabajadores del Sector Minero, el Sindicato de Geólogos del Estado de Minas Gerais (SINGEO), y el Sindicato de Geólogos del Estado de São Paulo (SIGESP), entre otros.

**Universidades y Centros de Investigación:** Las universidades y los centros de investigación brasileños con áreas de geociencias y minería son federales; hay además algunas estatales.

#### **5.4 Participación pública**

En Brasil existen ciertos instrumentos legales que aseguran la participación de la sociedad civil en el control de proyectos o emprendimientos que la pueden afectar, tales como la Acción Civil Pública, la Acción Popular y las Audiencias Públicas.

##### Acción Civil Pública

La infracción a las leyes sobre el medio ambiente es objeto, obviamente, de sanción penal. Pero la consecuencia de ese hecho no se restringe al ámbito penal, siendo por el contrario bastante común la acción civil. Por ejemplo, la tala de árboles de una reserva ambiental origina tanto la acción penal, como la reparación civil de la lesión al medio ambiente.

Este tipo de lesión era habitualmente tratada con el Código Civil, en que sólo el directamente perjudicado tiene derecho a reclamar. Al entrar en escena un actor tan relevante como el medio ambiente y la obligación de su protección, fue necesaria una revisión de conceptos, plasmada en la Ley 7.347, de 1985, que instauró la Acción Civil Pública.

Dirigida a tutelar intereses difusos, más amplios que los individuales, la Acción Civil Pública otorga la titularidad a la colectividad. O sea, no remite el derecho a una persona o grupo determinado, sino a todo grupo social. Es por excelencia el procedimiento de reparación del ilícito civil, que lo hace un medio ágil y eficaz de prevención y/o represión del daño ambiental.

La Acción Civil Pública debe presentarse en el foro del lugar en donde se ha producido el daño, teniendo el juzgado competencia funcional para procesar y juzgar la causa. Sin embargo, toda vez que figure, como autora, acusada, asistente u oponente, la Unión, autarquía o empresa pública federal, la competencia será de la Justicia Federal.

Pueden proponerla el Ministerio Público (considerado el órgano ideal, dada su independencia y fines constitucionales), la Unión, estados y municipios, autarquías y empresas públicas, fundaciones, sociedades de economía mixta y asociaciones. Estas últimas deben cumplir dos requisitos: a) un año de existencia legal; y b) tener entre sus finalidades institucionales la protección al medio ambiente, al consumidor, al patrimonio artístico, estético, histórico, turístico y paisajístico.

Los jueces disponen de dos tipos de sanción: pueden determinar la acción específica, dictando la obligación de hacer o no, y pueden decidir el pago de una multa diaria, determinada con independencia de la manifestación del juzgado, lo que concuerda con la preponderancia del interés público sobre la parte acreedora.

### Acción Popular

Válida para la protección del medio ambiente, según la Ley N° 7.347/85, la Acción Popular estaba, inicialmente, dirigida a anular acciones lesivas al patrimonio de las entidades públicas (sociedades de economía mixta, personas jurídicas de derecho público).

A pesar de que la Ley 6.513, de 1977, agregó al fin original los bienes y derechos de valor económico, artístico, estético, histórico y turístico, sólo la Constitución de 1988 dejó claro que la Acción Popular es un instrumento de defensa del medio ambiente, en donde *“cualquier ciudadano es parte legítima para proponer acción popular con vistas a anular acto lesivo al patrimonio público o de entidad del que el Estado participe, a la moral administrativa, al medio ambiente y al patrimonio histórico y cultural, quedando el autor, salvo comprobada mala fe, eximido de costos judiciales y gastos por ser vencido”*.

Cualquier ciudadano puede recurrir a la Acción Popular, pues la posibilidad de tener que pagar los gastos del proceso, motivo por el cual era poco utilizada, fue eliminada por la Carta Magna.

Hoy se requiere solamente el cumplimiento de determinados requisitos, a saber: el autor de la acción debe tener plenos derechos políticos, o sea, ser elector, y estar configurada la ilegalidad y carácter lesivo del acto.

Debe recalcar, no obstante, lo observado por Mukai (1998), de que la Acción Popular no sirve para la defensa ambiental plena, al no ser viable para innumerables casos de daños potenciales al medio ambiente, sino sólo en las hipótesis de agresión por actividades autorizadas, para su ejercicio, por el Poder Público, lo que lo hace un instrumento privilegiado para ser aplicado en el sector minero.



## Audiencia Pública

Prevista originalmente en la Resolución CONAMA 01/86, la Resolución CONAMA 09/87 reglamentó finalmente el tema.

La Audiencia Pública, teniendo la finalidad de “*exponer a los interesados el contenido del producto en análisis (...) dirimiendo dudas y recogiendo de los presentes las críticas y sugerencias al respecto*”, es una herramienta indispensable para hacer conocer el EIA/RIMA. Obviamente, aquello que pertenezca al secreto industrial o comercial, debidamente invocado, probado y aceptado por el órgano licenciador, no estará presente.

El órgano licenciador promoverá, durante el período de análisis del EIA/RIMA, reuniones y discusiones sobre el emprendimiento y sus impactos ambientales. El fallo técnico será la conjugación de las opiniones de los técnicos del órgano licenciador y de los involucrados interesados en el proyecto. El presidente del órgano licenciador, por su iniciativa, o a pedido de los interesados, realizará audiencia pública.

Cuando el proyecto está sometido a la evaluación de impacto ambiental, la exigencia del EIA/RIMA, la aprobación por el órgano ambiental y la convocatoria de audiencias públicas deben, de acuerdo con Resolución del CONAMA, ser publicadas en el primer cuaderno de tres diarios de gran circulación, en el lugar de instalación del proyecto.

La Audiencia Pública es obligatoria en los estados cuyas leyes lo prevean y toda vez que sea requerida por una entidad civil (no es obligatorio tener entre sus fines estatutarios la defensa del medio ambiente, ni determinado plazo de existencia, ni la sede en el área de influencia del proyecto), por el Ministerio Público (estadual, federal y de cualquier comarca o instancia funcional), y por cincuenta o más ciudadanos (con sus títulos electorales). Esta norma tiene tal fuerza que, una vez hecha la solicitud, el órgano público está obligado a realizar la audiencia bajo la pena, en caso contrario, de anular la licencia ambiental concedida.

Talleres: Capacitar más a los funcionarios

La participación pública fue considerada dentro del tema Instrumentos y Capacidades de Gestión Pública. Se considera positiva la existencia de tales instrumentos, pero no siempre alcanzan sus objetivos, como es el caso de la audiencia pública, que en algunas situaciones es una mera formalidad burocrática. Con respecto a la acción civil pública y la popular se coincidió en la necesidad de mayor capacitación del Ministerio Público, e inclusive de la Justicia, en el tratamiento de las cuestiones ambientales relacionadas con la minería.

### **5.5 Acceso a la información**

El acceso a la información es primordial para la participación pública en el desarrollo de las actividades económicas de una forma general; no puede ser diferente para el sector minero. Cuestiones como gestión participativa, obtención de consenso y negociación de conflictos están cada vez más en el día a día de las empresas, del gobierno y de la sociedad civil organizada, aunque haya un largo camino a recorrer para llegar a la situación ideal.

Para una participación efectiva de la sociedad en la formulación de las políticas públicas y en los procesos de toma de decisiones que afecten a todos, se necesita disponer de información clara y confiable. Actualmente, con el surgimiento del concepto de corresponsabilidad, no sólo el poder público tiene la obligación de brindar informaciones, la iniciativa privada también está imbuida de esta tarea.

Veremos a continuación los esfuerzos del sector empresarial y del poder público en este sentido.

### Acciones del sector empresarial

La obligación legal de dar a publicidad las acciones del sector empresarial en la conducción de sus actividades existe solamente en el proceso de licencia ambiental. La participación pública relacionada con la evaluación ambiental de los proyectos de minería depende de la publicidad de los Relatorios de Impacto Ambiental (RIMA) elaborados para estos casos. Los órganos licenciadores están obligados a garantizar esta publicidad establecida por la ley.

Mientras tanto, el sector empresarial brasileño es cada vez más consciente de la llamada responsabilidad social. Según Ribeiro y Lisboa (2001), esta conciencia surgió de la constatación del estado y gravedad del deterioro ambiental, provocado por la ausencia de preocupación con los efectos de la actividad económica sobre el medio ambiente.

Hacer públicas las acciones sociales y ambientales de las empresas, con el fin de mejorar su desempeño, parece ser un camino para inhibir prácticas ilícitas y estimular comportamientos y procedimientos correctos. En este sentido surge el Balance Social, como sistema de informaciones sobre la postura ambiental y social de las empresas.

Para Ribeiro y Lisboa (2001), el Balance Social *"es un instrumento de información de la empresa a la sociedad, por medio del cual debe ser explicada la justificación de su existencia. En síntesis, esta justificación debe probar que su relación costo-beneficio es positiva, porque agrega valor a la economía y a la sociedad, porque respeta los derechos humanos de sus colaboradores y, además, porque desarrolla todo su proceso operativo sin agredir al medio ambiente."*

El Balance Social puede ser un importante instrumento de comunicación para las empresas, al mostrar su disposición para el diálogo con la sociedad, y también como elemento de propaganda, sin olvidar que debe ser una demostración responsable de las inversiones sociales y servir de fundamento para las decisiones estratégicas.

El Congreso brasileño discute en la actualidad diversos proyectos de ley sobre la responsabilidad social de las empresas y el balance social. No siendo obligatorio aun, varias empresas publican su Balance Social, entre ellas algunas del sector minero.

## Acciones del poder público

A continuación, describiremos las informaciones suministradas por las principales instituciones federales vinculadas con el tema Minería y Desarrollo Sustentable, que son: el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE), el IBAMA, la CPRM, el DNPM y el CETEM.

### IBGE

La función principal del IBGE es proveer los datos e informaciones que suministren una visión completa y actualizada del país, a través de la coordinación, producción, análisis y consolidación de informaciones estadísticas, geográficas y ambientales.

La Dirección de Investigaciones del IBGE coordina el Sistema Estadístico Nacional, produciendo y sistematizando estudios, investigaciones y trabajos estadísticos sobre la situación demográfica, económica, social, ambiental y administrativa del país. También produce y sistematiza informaciones de cartografía, geodesia, geografía y de recursos naturales y medio ambiente utilizadas en el análisis y evaluación del territorio nacional, con el objetivo de apoyar su gestión y ordenamiento (IBGE, 2001).

El instituto atiende las necesidades de los más diversos sectores de la sociedad civil, así como órganos gubernamentales de las esferas federal, estadual y municipal.

### IBAMA

El IBAMA es el órgano responsable del Centro Nacional de Información Ambiental (CNIA) y del Sistema Nacional de Informaciones sobre el Medio Ambiente (SINIMA).

El objetivo principal del CNIA es sistematizar la información necesaria para apoyar el proceso de toma de decisiones en el área ambiental, por medio del desarrollo de bases de datos, la implementación de la Red Nacional de Información sobre Medio Ambiente (RENIMA) y de la aplicación en el país de sistemas internacionales de información.

El SINIMA fue instituido por la Ley 6.938/81 como uno de los instrumentos necesarios para la implementación de la Política Nacional del Medio Ambiente. Tiene como objetivo sistematizar la información necesaria para apoyar la toma de decisiones en el área ambiental, permitiendo la rápida recuperación y actualización, así como el intercambio de los recursos informativos y servicios disponibles.

El objetivo principal de la RENIMA es dar apoyo informativo a las actividades técnico-científicas e industriales y apoyar el proceso de gestión ambiental.

### CPRM

La CPRM tiene la misión de generar y difundir el conocimiento geológico y hidrológico básico del país, lo cual se refleja en particular en su Relatorio Anual – 2000. La CPRM mantiene actualizadas 18 bases de datos propias, que a fines de 2000 contenían 829.119 documentos.

En cuanto a las informaciones para el público, la CPRM actúa a través de los siguientes programas: Programa de Investigaciones Geológicas Básicas de Brasil (PLGB); Programa de Recursos Minerales, que mantiene un Sistema de Informaciones en Economía Minera (SIECOM); Programa Nacional de Hidrología (PNH); y Programa de Relevamientos de Informaciones para Gestión Territorial (GATE).

Las bibliotecas de la CPRM, cuentan con 11.200 ejemplares del acervo convencional (libros, tesis, monografías e informes), 110 periódicos, 357.678 documentos fotográficos y 50.565 mapas.

Vía Internet, a través del sitio Web de la CPRM ([www.cprm.gov.br](http://www.cprm.gov.br)), se puede acceder a: 8 bases de datos; 35 proyectos del PLGB, incluyendo 71 mapas geológico-metalogenéticos; el Directorio de Geociencias y Minería, con direcciones (*URLs* y *E-mails*) de más de 700 instituciones y empresas de minería; y el Catálogo de Publicaciones, actualizado, con indicación de aquellas que pueden obtenerse directamente *on-line*.

## DNPM

El Ministerio de Minas y Energía inauguró, en marzo de 2000, el Catastro Minero, un sistema de informaciones y banco de datos, que constituye en la actualidad el más importante instrumento de gestión procesal, desde la solicitud hasta la concesión y el seguimiento de los títulos mineros.

El Catastro está disponible en Internet para consulta y acompañamiento de los procesos mineros, dispone de un sistema de búsqueda de las más variadas informaciones sobre títulos, fases del proceso, eventos, municipios, estados, mineral, etc.

El sitio Web del DNPM ([www.dnpm.gov.br](http://www.dnpm.gov.br)), además del Catastro Minero, contiene toda la legislación minera brasileña, desde los artículos de la Constitución hasta circulares del Director General del DNPM. Entre las informaciones disponibles, se encuentran: Sumário Mineral Brasileiro – 2000; Evolución de los Títulos Mineros (mensual); Calendario de Eventos sobre minería; y Proyectos de ley en trámite en el Congreso Nacional;

El DNPM distribuye asimismo sus comunicados por correo electrónico a una lista de más de 1.000 suscriptores. Este servicio llega a todos los diputados federales y senadores, geólogos e ingenieros de minas autónomos, asociaciones de clase, institutos de enseñanza y de investigación del sector, empresas mineras, etc.

## CETEM

Desde 1979, el CETEM publica y distribuye gratuitamente diversas series de libros vinculadas a los temas de minería y medio ambiente, a saber: Tecnología Mineral, Tecnología Ambiental, Estudios y Documentos, Calidad y Productividad, Rocas Ornamentales e Iniciación Científica.

El acervo de la biblioteca del CETEM posee, distribuido en diversas bases de datos, aproximadamente 20.000 obras, entre libros, folletos, informes técnicos y artículos, además de unos 97 periódicos.

El sitio Web del CETEM ([www.CETEM.gov.br](http://www.CETEM.gov.br)) tiene una guía llamada INFOMIMET, que permite acceder a más de 240 bases de datos y más de 800 sitios de Internet considerados importantes para el sector minero-metalúrgico, con el fin de apoyar a estudiantes, investigadores, empresarios y demás profesionales vinculados al sector.

Talleres: Ampliar y verificar la información

La información fue considerada durante el proceso participativo un tema transversal, por lo tanto no seleccionado específicamente, excepto en el grupo del gobierno, en donde fue destacado. Se constató el gran avance ocurrido en los últimos años, pero es considerado insuficiente. Se señaló que hay aun grandes deficiencias de información y que aquella disponible no es controlada ni verificada. Con el objetivo de superar esas carencias, se recomendó: a) la promoción y creación de un órgano independiente, con participación de diversos actores en su gestión; y b) la capacitación de los existentes.

## **5.6 Sociedad civil organizada y desarrollo sustentable**

Incluimos en la sociedad civil organizada a los movimientos ambientalistas y sociales, los sindicatos, organizaciones de clase y científicas. A pesar de atravesar un período de reflujo, según algunas opiniones, el movimiento ambientalista es el que creció más en los últimos años y está cada vez más institucionalizado.

**De acuerdo con una investigación reciente realizada por Crespo (1998), el movimiento ambientalista está superando una fase inicial importante, para ingresar en una nueva, en la cual deberá liderar buena parte de las acciones que conduzcan al desarrollo sustentable.**

Sin embargo, las ONGs dedicadas a la protección del medio ambiente y el desarrollo social se dedican poco a la minería. En el marco de este Proyecto, se relevaron unas 30 ONGs con interés en trabajar las cuestiones ambientales y sociales del sector minero.

En cuanto a los sindicatos y confederaciones, el tratamiento de los temas ambientales es muy reciente. Dedicados tradicionalmente a las cuestiones salariales y los beneficios sociales, la creciente importancia de los temas de salud y seguridad laboral los acercó a la cuestión ambiental. Mucho más recientemente, comenzaron a discutir temas como la contaminación y el gerenciamiento ambiental de los emprendimientos económicos.

Talleres:

Los temas de salud y seguridad laborales aparecieron como relevantes y, a la vez, problemáticos. Esta es también una conclusión del análisis de las tablas y gráficos presentados al tratar los Accidentes de Trabajo. Se señaló la necesidad de intensificar medidas, campañas y programas más efectivos al respecto, al nivel público y

empresarial, así como de una fiscalización que prevea, controle y gerencie.

## **5.7 Minería en tierras indígenas**

En Brasil, el reconocimiento de los derechos de los primeros habitantes de América, ha recorrido un largo camino, repleto de luchas, en el cual los indígenas fueron vencidos, sometidos a la esclavitud y a procesos de pacificación e integración a la cultura dominante, que hicieron desaparecer a diversos grupos. Actualmente, las comunidades indígenas continúan la lucha por sus derechos a la diversidad cultural, la preservación de sus hábitos y costumbres, y a las tierras en que viven. La demarcación de estas tierras no ha concluido y es fuente de muchos conflictos.

Existen diversos criterios para definir quién es indígena: racial, cultural, legal y de desarrollo económico. Para Melatti (1994), el criterio más satisfactorio es la autoidentificación étnica, definido por Darcy Ribeiro: *“indígena es todo individuo reconocido como miembro por una comunidad precolombina que se identifica como étnicamente diversa de la nacional y es considerada indígena por la población brasileña con que está en contacto”*. Es una definición semejante a la del Estatuto del Indio, que dice: *“Indígena o silvícola es todo individuo de origen y ascendencia precolombina que se identifica y es identificado como perteneciente a un grupo étnico cuyas características culturales lo distinguen de la sociedad nacional”*.

De acuerdo con el Censo realizado en 1995 por la Fundación Nacional del Indio (FUNAI), en Brasil había cerca de 325.000 indígenas en 24 estados del país. Esa población indígena se concentraba más en las regiones norte y centro-oeste.

La política indígena adoptada en Brasil en los años 60 y 70 aceptaba la diversidad cultural, pero insistía en la integración de los indígenas a la sociedad dominante a través de un proceso evolutivo y negaba las diferencias culturales entre los pueblos indígenas y las sociedades "civilizadas". Parte de esta política es la figura jurídica de la tutela.

La FUNAI fundada en 1967, en sustitución del Servicio de Protección a los Indios (SPI) creado en 1910, tenía como objetivo tratar de forma más técnica y científica la cuestión indígena. Ninguna de estas instituciones incluyó entre sus funcionarios a representantes de las comunidades indígenas, lo que evidencia la falta de poder de decisión de los indígenas sobre sus derechos, a merced de la sociedad dominante.

El Estatuto del Indio, promulgado en 1973, incluyó nuevos criterios para la definición de tierras indígenas y dio cinco años para su demarcación en todo el país, pero el plazo no se cumplió. La Constitución de 1988 volvió a tratar el tema y, a pesar de los grandes avances verificados, el proceso no está completamente concluido hasta el presente.

Los artículos 44 y 45 del Estatuto del Indio autorizaban la actividad minera, con aceptación previa de la FUNAI y siempre que los indígenas tuvieran participación en los resultados de la labranza. Estas disposiciones fueron anuladas al ser promulgada la Constitución de 1988.

Recién en 1983, el Decreto Nº 88.985 reglamentó los artículos 44 y 45 del Estatuto y la resolución FUNAI/DNPM 01, de 1987, dictó las normas para su aplicación. No obstante, un informe elaborado por el Centro Ecuménico de Documentación e Información (CEDI) y la Coordinación Nacional de los Geólogos (CONAGE), en setiembre de ese año, reveló que entre 1983 y 1985 el DNPM había concedido 356 títulos mineros en forma irregular.

La Constitución de 1988 estableció que las tierras indígenas son bienes de la Unión, si bien reconoció a los pueblos indígenas el derecho originario sobre las tierras que tradicionalmente ocupan y el usufructo exclusivo de las riquezas del suelo, ríos y lagos existentes en las mismas.

Al mismo tiempo, el art. 231 de la Carta Magna dictamina que el aprovechamiento de los recursos hídricos y minerales en tierras indígenas depende de una autorización del Congreso Nacional, y sólo puede ser permitido después de ser oídas las comunidades afectadas, siempre que les sea asegurada participación en los resultados de ese aprovechamiento.

El art. 176 de la Constitución establece que la investigación y labranza de recursos minerales dependerá de condiciones específicas cuando estas actividades se desarrollen en tierras indígenas. La Carta no da autonomía sobre el aprovechamiento de recursos minerales en estas tierras, pues aquellos son bienes de la Unión, no del propietario del suelo.

Trece años después de promulgada, varias disposiciones de la Carta de 1988 siguen sin reglamentación. Una de las causas de esta situación es que los recursos existentes en tierras indígenas son considerados como intocables por gran parte de la sociedad brasileña. Un temor compartido por el poder público es que la explotación de esas tierras interfiera en la preservación de las costumbres y tradiciones de los pueblos indígenas, e incluso en su propia supervivencia.

La decisión sobre el aprovechamiento de los recursos minerales en tierras indígenas es muy compleja. En Brasil existen indicios de la existencia de grandes reservas de recursos minerales en estas tierras y la minería se efectúa incluso ilegalmente, sobre todo el *garimpo*, generando conflictos graves. Por lo tanto, si la decisión fuera favorable al aprovechamiento, es mejor que se haga en las mejores condiciones posibles para los indígenas y para la sociedad en general, dentro del concepto de desarrollo sustentable. Para ello es imprescindible una reglamentación y fiscalización diferenciada y más rigurosa del tema.

Desde la Constitución de 1988, el debate en torno al aprovechamiento de los recursos minerales en tierras indígenas se intensificó, dando origen a varios proyectos de ley, actualmente en trámite, como el Proyecto de Ley N° 2057/91, que modifica el Estatuto del Indio, y el Proyecto de Ley N° 121/95 del Senado, sobre la investigación y aprovechamiento de recursos minerales en tierras indígenas.

Estos dos proyectos tienen puntos en común y otros discordantes. He aquí un análisis comparativo entre ambos sobre determinados aspectos:

**Participación en los resultados de la labranza** - Tanto el proyecto del Senado como el proyecto de Estatuto del Indio prevén este pago y un porcentaje mínimo, lo que podrá auxiliar a las comunidades en la negociación con las empresas. El proyecto del Senado también fija un porcentaje máximo, lo que puede favorecer a las empresas. Ambos proyectos coinciden además en el pago de renta por la ocupación del suelo. Además de establecer que estos ingresos deben ser usados en beneficio exclusivo de la comunidad, según un plan previamente definido, para lo cual la comunidad podrá asesorarse libremente. Mientras tanto, existe una divergencia en cuanto a la administración de los recursos provenientes de la participación en la labranza. A su vez, el proyecto del Senado destina 2,5% de los recursos provenientes de la labranza a la constitución de un fondo de apoyo a las comunidades indígenas carentes.

**Aprovechamiento por el régimen de *garimpagem*** - En los dos proyectos, ese tipo de aprovechamiento es exclusivo de los indígenas, incluso sin necesidad del permiso de labranza *garimpeira*.

**Análisis de las solicitudes existentes** - Ambos proyectos prohíben la minería en áreas no delimitadas oficialmente, además de establecer que las solicitudes de investigación sobre tierras indígenas, formalizadas luego de promulgada la Constitución de 1988, serán denegadas y sus áreas colocadas en disponibilidad. A su vez, las solicitudes anteriores a esta fecha serán analizadas y no serán sometidas a los procedimientos de disponibilidad, teniendo que atender las disposiciones de la ley propuesta, así como las condiciones que establezca el órgano gestor de recursos minerales y el órgano indigenista federal en resolución conjunta. Datos del Instituto SocioAmbiental (ISA) en 1999, demuestran que ocho áreas indígenas tienen más de 99% de su extensión sujeta a procesos de derechos mineros, 22 tienen más de 90% y 44 más de 50%. De esos procesos, según el ISA, 1.941 son solicitudes de investigación anteriores a la Constitución de 1988, 4.951 son posteriores y 311 son títulos mineros irregulares (7 concesiones de labranza, 7 permisos de labranza *garimpeira*, 17 licencias, 163 autorizaciones de investigación, 79 solicitudes de labranza *garimpeira*, 13 de labranza y 25 títulos en disponibilidad).

**Investigación geológica básica** - Está previsto en ambos proyectos la investigación geológica básica de las tierras indígenas por el órgano federal competente, con auxilio del órgano indigenista federal, pero el aprovechamiento de los recursos minerales en estas tierras no está condicionado a la realización previa de estos trabajos. Toda política minera debe asentarse en el conocimiento del potencial geológico y esta premisa es más importante en el caso de las tierras indígenas, porque la falta de conocimiento lleva a que toda extensión de estas tierras sea objeto de interés para investigación mineral.

**Impactos ambientales y socio-económicos** - Sólo el Proyecto de nuevo Estatuto del Indio menciona claramente la necesidad de elaboración del informe de impacto ambiental antes del permiso de labranza en tierras indígenas, así como la presentación del mismo en audiencia pública promovida por el órgano ambiental federal. No obstante, la existencia de una norma constitucional (inciso IV, párrafo 1º del art. 225) al respecto, hace pensar que no habrá diferencias en este aspecto por la no mención de la necesidad del estudio previo en una ley específica.

**En tierras indígenas, el aprovechamiento de recursos naturales conciliado con la preservación ambiental debe ser tratado de forma más cuidadosa aun. El concepto de sustentabilidad tiene contornos diferenciados y más rigurosos en este caso, porque es necesario resguardar a estos pueblos de los riesgos para su supervivencia. Con ese fin, es imprescindible establecer indicadores de sustentabilidad simples y efectivos.**



## 6 Pequeña minería en Brasil

La pequeña minería tiene gran importancia económica y social en Brasil. Más allá del debate sobre la definición de pequeña empresa o pequeña minería (a partir del número de empleados, volumen físico de producción, capital, inversiones, tipo de yacimiento, dimensión del área, mineral extraído o facturación), se puede decir que este universo está compuesto por dos grandes grupos: la pequeña empresa de minería y la minería artesanal o, como es llamada en Brasil, el *garimpo*.

### 6.1 Historia

A pesar de separar la pequeña minería en dos grupos, ambas realidades se confunden históricamente. El primer gran ciclo de la minería en Brasil comenzó por los *garimpeiros* en el siglo XVII. Un aspecto relevante es que la pequeña minería no da origen a la gran minería, son realidades paralelas con gran dificultad para encontrarse.

Tras el auge de la pequeña minería del oro en la época colonial, hubo una larga interrupción hasta los años 1980 y una década más tarde entró otra vez en un proceso de decadencia. En el siglo XX, sobre todo después de la Segunda Guerra Mundial, comienza a surgir lentamente la pequeña minería de otros minerales.

Aunque muchos analistas lo atribuyen al agotamiento de los yacimientos, las vicisitudes de la pequeña minería de oro se deben principalmente a razones económicas, vinculadas al precio del metal. La aparición lenta, pero creciente, de la pequeña minería de otros minerales, inclusive en rubros tradicionalmente exclusivos de las grandes empresas, como los ferrosos y metálicos, se debe a las condiciones geológicas brasileñas, con un gran potencial de pequeños depósitos.

Esta realidad geológica no excluye la presencia de grandes depósitos, que permiten la existencia de las llamadas minas de clase A, de las cuales Brasil posee ejemplos paradigmáticos.

Realizar un perfil de la pequeña minería no es tarea fácil, dada la gran informalidad que caracteriza a este universo, por lo cual los datos oficiales no siempre permiten construir un panorama aproximado de la realidad. Los datos presentados buscan, sobre todo, contribuir para una descripción lo más fiel posible de la pequeña minería. Con ese fin, se seleccionaron diversas fuentes de información, incluso aunque las mismas estuviesen referidas a períodos diferentes.

### 6.2 Pequeña empresa de minería

#### Contexto económico, social y cultural

Las pequeñas empresas contribuyen en un 20% al PIB nacional y un 34% al total de empleos. Las pequeñas empresas constituyen 99% del comercio, 97% de los servicios y 85% de la industria, pero representan sólo 16% del valor bruto de la producción del país. En la minería brasileña, hay 71% de pequeñas minas, 25% de minas medias y 5% de minas grandes.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Mina grande: producción superior a 1.000.000 t/a.

Mina media: producción superior a 100.000 t/a e igual o inferior a 1:000.000 t/a.

Mina pequeña: producción superior a 10.00 t/a e igual o inferior a 100.000 t/a.

Calcular el número de pequeñas minas es complejo, debido a la ilegalidad, la dificultad de control y fiscalización (muchas están en situación irregular y no entregan los informes requeridos, que es un importante indicador) y por factores aleatorios, como la paralización de actividades, que pueden distorsionar las estadísticas.

La publicación *Minérios & Minerales* (1999) calculaba en torno a 1.500 minas pequeñas, con una producción bruta igual o superior a 10.000 t/a, con base en los informes anuales de labranza. A partir de los decretos y edictos de labranza, ese número se eleva a 4.522 minas. Las pequeñas empresas que poseen mayores problemas de ilegalidad e irregularidad, dificultando la información estadística, son aquellas que trabajan con materiales para la construcción.

Ferreira (1996) estima que, en 1992, había en torno de 16.528 pequeñas empresas mineras, distribuidas de acuerdo con la Tabla 5.16.

<b>Subsectores</b>	<b>Número de Empresas</b>	<b>Distribución por Región Geográfica</b>
Ferrosos	67	Sudeste (66%), Sur (79%), Nordeste (76%), Centro-Oeste (66%), Norte (60%)
No-Ferrosos	58	
Minerales industriales	298	
Construcción civil	16.035	
Gemas	30	
Agua mineral	40	
Total	16.528	

Tabla 5.16: Pequeñas Empresas - 1992

Fuente: Adaptada de Ferreira, 1996

Otra variable importante es la distribución de la pequeña empresa según el mineral procesado. La Tabla 5.17 muestra esa dimensión, agregando el valor de la producción, el número de minas y de empresas.

<b>Subsectores/Mineral</b>	<b>Valor de la producción (millones US\$)</b>	<b>Nº de minas</b>	<b>Nº de empresas</b>
<b>Minerales Ferrosos</b>			
Cromo	1	5	2
Hierro	18	97	47
Manganeso	11	27	18
Subtotal	30	129	67
<b>No Ferrosos</b>			
Estaño	4	30	12
Bauxita	6	42	30
Oro	7	41	16
Subtotal	17	113	58
<b>Minerales Industriales</b>			
Caolín	10	21	18
Calcáreo	130	335	210
Diatomita	5	4	3
C. calcáreas	5	8	5
Bentonita	5	3	2
Agalmatolito	5	4	4
Talco	11	10	10
Cuarzito	5	10	8
Dolomita	11	26	18
Gipsita	4	17	15
Fluorita	10	6	5
Subtotal	201	444	298
<b>Minerales para la Construcción</b>			
Grava	500	-	5.000

Arcilla	600	-	5.000
Arena	600	-	6.000
Mármol	15	-	20
Granito	15	-	15
Subtotal	1.730	57.200	16.035
Total General	1.978	57.886	16.458

Tabla 5.17: Pequeñas empresas según el mineral procesado

Fuente: Elaboración propia a partir del trabajo de Ferreira, 1996.

La Tabla 5.18 presenta los subsectores y el tipo de mineral que emplea mayor número de trabajadores. El subsector más intensivo en mano de obra es el de minerales de uso inmediato en la construcción, destacándose la arena, arcilla y grava. En los minerales industriales, los de mayor peso son: calcáreo, dolomita y caolín. En los minerales ferrosos, se destaca el hierro y, por último, los no-ferrosos con primacía del oro.

<b>Subsectores/Mineral</b>	<b>Nº de empleados</b>
<i>Minerales Ferrosos</i>	
Cromo	40
Hierro	600
Manganeso	450
Subtotal	1.070
<i>No-Ferrosos</i>	
Estaño	100
Bauxita	100
Oro	200
Subtotal	400
<i>Minerales Industriales</i>	
Caolín	500
Calcáreo	6.500

Diatomita	100
C. Calcáreas	100
Bentonita	100
Agalmatolito	100
Talco	300
Quarzito	250
Dolomita	550
Gipsita	200
Fluorita	300
Subtotal	9.000
<i>Minerales para la Construcción Civil</i>	
Grava	16.000
Arcilla	20.000
Arena	20.000
Mármol	600
Granito	600
Subtotal	57.200
Total General	67.670

Tabla 5.18: Número de trabajadores

Fuente: Elaboración propia a partir del trabajo de Ferreira, 1996.

En materia de inversiones: 62% pertenece a las de gran porte, 28% a las medianas y 10% a las pequeñas. De las inversiones en las usinas: 86% corresponde a las grandes empresas, 10% a las medianas y 4% a las pequeñas (Minérios & Minerales, 1999).

#### Panorama institucional

El Plan Plurianual de 1994, entre las acciones previstas para la pequeña empresa minera, en materia legal y tecnológica se propuso:

- *Simplificar los regímenes de explotación y aprovechamiento de los recursos minerales, especialmente para los emprendimientos de pequeño porte;*
- *crear el régimen de permiso de labranza, con vistas a la extracción de minerales que dispensen trabajos previos de investigación, para el inicio inmediato de la labranza, con posibilidades de ingreso e investigación en áreas gravosas para otros minerales;*
- *establecer un programa de difusión tecnológica para la pequeña y mediana minería con énfasis en la seguridad y protección ambiental;*
- *desarrollar un programa piloto de asistencia técnica y capacitación de recursos humanos, para la gerencia y administración de pequeños emprendimientos de minería.*

El Plan Brasil en Acción (1997-99) tuvo entre sus objetivos "el apoyo a las micro y pequeñas empresas y a las actividades artesanales, buscando la descentralización de la actividad económica, la creación de empleos y la promoción de agentes emprendedores". El Plan Avanza Brasil (2000-03) en vigor, se ha propuesto la difusión de tecnologías mineras en áreas de *garimpo* y la fiscalización de la producción irregular de minerales.

En el presente, la Secretaría de Minas y Metalurgia está elaborando un "Programa de Fomento de las Pequeñas y Medianas Empresas de Minería" bastante detallado. Este plan incluye diversas acciones en materia de informaciones geológicas, capacitación tecnológica, formación de recursos humanos, infraestructura básica, legislación minera, medio ambiente y seguridad, asistencia empresarial y gerencial, asistencia financiera y estímulos fiscales y financieros.

Otros organismos oficiales y no oficiales, el Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES) y el Servicio Brasileño de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas (SEBRAE), asociaciones industriales, la Asociación Brasileña de Rocas Ornamentales (ABIROCHAS) y la Asociación Nacional de las Entidades de Productores de Agregados para la Construcción Civil (ANEPAC), gobiernos estaduais y municipales, elaboran programas de fomento al pequeño minero, con vistas a alcanzar una política integral de apoyo y asistencia financiera, tecnológica, gerencial, educacional, legal y ambiental a ese sector.

### Marco legal

El Código de Minería actual no trata de manera específica la pequeña y gran empresa de minería. En realidad el legislador no definió el concepto de grande, mediana y pequeña empresa. La distinción por la dimensión del emprendimiento se refleja en los distintos regímenes de aprovechamiento minero, que se basan en una clasificación de los yacimientos.

Esta clasificación lleva en consideración el valor económico del yacimiento y la complejidad de explotación minera, que se refleja en el régimen de aprovechamiento y consecuente reglamentación de su legalización. Los minerales antiguamente exclusivos del régimen de licencia, pueden ser hoy solicitadas por el régimen de concesión, respetando el tamaño del área de la licencia, o sea, 50 hectáreas.

La legalización del aprovechamiento de esos yacimientos, por el régimen de

autorización y concesión, es más larga y dispendiosa, debido a la necesidad de investigación mineral. Este régimen depende de edicto de autorización y de decreto de concesión del Gobierno Federal, además de la licencia ambiental dada por el órgano estadual respectivo.

#### Exigencias ambientales según el tipo de yacimiento

El Sistema de Licencia Ambiental es el mismo para pequeñas, medianas y grandes empresas. No obstante, algunos estados, como Rio de Janeiro, tienen una legislación específica, que clasifica las actividades mineras en categorías, según el lugar y la magnitud, para establecer diversos niveles de exigencia en la evaluación de sus impactos ambientales para conceder las licencias. La Tabla 5.19 muestra ese tipo de clasificación:

CATEGORIA	PRINCIPALES TIPOS	EXIGENCIAS
1	Pedreira de grava en área urbana, calcáreo para cemento. Zonas de Concentración minera definidas por el consejo ambiental estadual y yacimientos localizados en áreas de preservación ambiental	EIA, RIMA, PCA
2	Mineral de uso inmediato en la construcción, si están ubicadas en área urbana o de expansión urbana, demás minerales del código de minería y yacimientos localizados cerca de áreas de preservación	EIA, RIMA, PCA
3	Actividades extractivas que podrán ser dispensadas del EIA y el RIMA	PCA
4	Actividades extractivas artesanales (solamente minerales de uso inmediato en la construcción) de pequeño porte y bajo impacto ambiental	PCA

Tabla 5.19: Categorías de las actividades mineras según el nivel de exigencia en la evaluación de impactos ambientales

### 6.3 El garimpo

#### Panorama Institucional

Gran parte de los planes gubernamentales para las pequeñas empresas mineras se aplican a la realidad del *garimpo*. No obstante, el DNPM y el CETEM han realizado estudios específicos sobre el impacto ambiental del *garimpo*, principalmente el de oro en la Amazonia.

A su vez, el MME puso en marcha el Proyecto de Seguimiento Ambiental de las Areas Garimpeadas en la Amazonia Brasileña, con el fin de evitar desastres ecológicos, sustituir en forma gradual las técnicas y métodos utilizados en los *garimpos*, perjudiciales al medio ambiente, y crear programas de descontaminación de áreas degradadas.

El gobierno federal viene implantando además proyectos piloto para evitar la contaminación del medio ambiente por el mercurio.

### Marco Legal

En el período 1980-2000 se produjeron cambios significativos en las reglas y en la concepción de la actividad *garimpeira*. Entre las modificaciones más importantes se encuentra la Constitución y luego, a partir de 1990, la revisión constitucional y la promulgación de la Ley 7805/89, revocando la legislación ordinaria anterior a este respecto.

#### *La Constitución Federal*

La Constitución de 1988 fue la primera en la historia brasileña que trató la cuestión *garimpeira*. La Carta dio preferencia a las cooperativas sobre otras formas de organización del *garimpo*, otorgándoles prioridad en la autorización de investigación y permiso de labranza de los recursos minerales garimpeables y atribuyó a la Unión la competencia para definir las áreas de actividad *garimpeira*.

Las disposiciones constitucionales comienzan dando preferencia a las cooperativas sobre las restantes formas de organización de la actividad, les conceden prioridad en la autorización de investigación y permiso de labranza de los minerales propios del *garimpo* en las áreas donde actúan y le asignan la competencia a la Unión en el establecimiento de las áreas y condiciones para el ejercicio de la actividad *garimpeira*.

Con normas tan específicas, la Constitución dejó muy poco espacio para la legislación y puede constituir una camisa de fuerza en el futuro.

#### *Legislación ordinaria*

La Ley 7.805/89 es el pilar de la legislación ordinaria para la actividad *garimpeira* y, según Barreto (1993), define un nuevo universo legal, al crear el permiso de labranza *garimpeira*. La exposición de motivos, al ser promulgada la ley, explica la intención del poder público:

- crear un régimen de incentivo a la pequeña empresa de minería;
- dar protección legal al *garimpagem*, por medio de un título simplificado, otorgado a persona individual, cooperativa o pequeña empresa brasileña de capital nacional; y
- extinguir la matrícula, por estar fuera de la realidad, dado el carácter individual (cuando son actividades colectivas) y rudimentario.

Esta ley define los conceptos de *garimpagem*, *garimpeiro* y ocurrencias propias del *garimpo*, entre otros, que serían las actividades mineras sujetas al régimen de permiso de labranza *garimpeira*.



La diferencia sustancial entre el régimen de labranza *garimpeira* y los otros previstos en el Código de Minería, es el aprovechamiento inmediato del depósito, debido a la ausencia de investigación. Excluida la empresa del permiso de labranza *garimpeira*, los agentes del *garimpo* se reducen a dos: la cooperativa y la persona física.

De acuerdo con Barreto (1993): "*Este precepto trajo una concepción nueva del garimpo, que siempre había sido definido como trabajo y actividad individual, no permitiendo ninguna forma de asociación o de contrato laboral. Lo estipulado permite la asociación, que en términos prácticos puede significar de área, máquinas, entre otros objetivos.*

*La Ley 7.805/89 ha estimulado la creación de cooperativas de producción que, en algunas situaciones son desvirtuadas, en la medida que la estructura socio-económica del garimpo, integrada por una diversidad de actores, tiene dificultad de adaptarse a la figura de la cooperativa.*

La ley caracteriza el permiso de labranza *garimpeira* según la duración y área máxima pasible de concesión, que en este caso es de 5 años y 50 hectáreas, respectivamente.

Asimismo, la Ley 7.805/89 intentó solucionar el problema de anteriores leyes, que generaban conflictos cuando había interés en la misma área por diferentes regímenes de explotación. La nueva ley permitió la convivencia entre diversos regímenes, previa autorización del DNPM y del titular del área, siempre que ello fuera técnica y económicamente viable.

Para esta ley, el *garimpagem* es una actividad minera que no precisa de la autorización previa del dueño del terreno, en la medida que el *garimpeiro* llegue a un acuerdo con éste y abone las indemnizaciones y tributos legales. Esta actividad abarca sólo la labranza y el beneficiamiento de minerales *garimpeables*, a pesar de que la autorización de investigación podrá ser requerida (a criterio del DNPM).

### *Legislación ambiental*

Con la Ley 6.938/81 de Política Nacional de Medio Ambiente, la cuestión ambiental entró en el universo de toda actividad económica. El *garimpo* tuvo que adaptarse a la nueva realidad y el tema de la legalidad pasó también a la esfera ambiental.

Los principales impactos del *garimpo* de oro en las aguas y el suelo son, respectivamente: obstrucción de los ríos, erosión, movimientos de tierra, deforestación y contaminación con mercurio. De todos, principalmente el último, provienen diversos impactos: en el aire, la fauna, la flora y la salud humana. Hay otros impactos causados por las actividades *garimpeiras*, pero son esporádicos y puntuales.

Hoy en día existe tecnología capaz de minimizar, a niveles aceptables, los impactos

causados por la actividad *garimpeira*. Inclusive muchas de estas técnicas son conocidas por los *garimpeiros*. Lamentablemente algunas no son utilizadas, como por ejemplo, la retorta.

Diversos estudios sobre los impactos ambientales causados por la minería han sido realizados en diferentes regiones de Brasil, a saber: Poconé, Alta Floresta, Teles Pires, Itaitúba, Tapajós y Peixoto Azevedo. Desde 1989, el CETEM (MCT), desarrolla estudios sistemáticos y proyectos de evaluación de los impactos ambientales en áreas *garimpeiras*.

**Luego de una década de estudios sobre la contaminación con mercurio, se llega a dos enfoques principales. Uno que considera que el mercurio del *garimpo* de oro puede constituir un problema futuro y otro que no encontró evidencias de que el mercurio encontrado sobre todo en la Amazonia sea de origen *garimpeiro*, pudiendo provenir de otras actividades antrópicas o bióticas. Se encontró en algunas poblaciones amazónicas presencia de mercurio, pero no se registran casos o situaciones similares conocidas como el mal de Minamata. Dada la variedad de estudios e informaciones disponibles, es necesaria una evaluación más precisa sobre el mercurio y sus relaciones con la minería, para llegar a una evaluación de las propuestas y su aplicación con vistas a la prevención, control y fiscalización de este metal pesado.**

Talleres: El *garimpo* no es el único villano

Durante el proceso participativo se abordaron los impactos ambientales en el *garimpo*, habiendo constatado igualmente que en los últimos años se invirtió bastante en diagnósticos ambientales. No obstante, los mismos no han tenido gran repercusión en la mejora de las condiciones ambientales de esta actividad. Se señaló que el mercurio no constituye el único impacto ambiental y se destacó la obstrucción de los ríos como un problema que debe ser resuelto. Por último, se enfatizó que el *garimpo* no es el único responsable de la degradación ambiental en la minería.

#### Contexto económico, social y cultural

La literatura utiliza básicamente tres variables para clasificar los *garimpos*: tecnología; métodos de minería y beneficiamiento; y tipo de yacimiento, aunque en muchos casos las variables se interpenetran. La Tabla 5.20 intenta realizar una síntesis lógica de diferentes clasificaciones.

Por mineral explotado	Por método de labranza y beneficiamiento
<i>garimpo</i> de oro	manual; draga; balsa; mixta; de oro primario
<i>garimpo</i> de diamantes	manual; mixta; balsa de draga
<i>garimpo</i> de casiterita	manual; semimecanizada; mecanizada

<i>garimpo</i> de esmeraldas, aguas marinas y minerales pegmatíticos	manual; semimecanizada; mecanizada
--	------------------------------------

Tabla 5.20: Clasificación del *garimpo*.

Fuente: Barreto (2000)

La actividad *garimpeira* en Brasil actúa en 16 áreas tituladas por el DNPM, de las cuales nueve son *garimpos* de oro, dos de diamantes, dos de esmeraldas y el resto de otras gemas. Los *garimpos* están distribuidos por varios estados del país, pero los mayores se concentran en Pará, Mato Grosso, Rondônia, y en la región amazónica.

### Perfil social del *garimpeiro*

El relevamiento nacional de los *garimpeiros*, realizado por el DNPM en 1993, a pesar de muy criticado, tiene el mérito de haber brindado por primera vez una imagen del *garimpo* y del *garimpeiro* brasileños.

La población *garimpeira* fue calculada por este informe entre 300.000 y 400.000 personas, distribuida de forma heterogénea en los estados. De ese total, 61% se ubicaba en la Amazonia, en especial los estados de Pará y Mato Grosso, y 20% en los estados del centro-oeste, además de 8% en el Sudeste, 7% en el Nordeste y 4% en el Sur.

La mayoría de los *garimpeiros* se dedica a la producción de oro, cerca de 73%, seguido por las gemas, con 11%, los diamantes, 10%, la casiterita, 1%, y 6% en la categoría de "otros minerales".

El *garimpeiro* no permanece más de 4 años en un lugar. El promedio más bajo corresponde a los estados del Norte, excepto Pará y Roraima, y el más alto se encuentra en Piauí (13 años), Paraná (9,5 años), Bahia (7 años) y Minas Gerais (6 años).

La gran mayoría de los *garimpeiros* proviene del Nordeste, cerca de 53%, y trabaja básicamente en la Amazonia y en el propio Nordeste. En cuanto al resto, son naturales del Sudeste 11%, del Norte 15%, del Sur 6% y del Centro-oeste 5%. Un 10% no fue clasificado.

El promedio de edad de los *garimpeiros* es de 33 años. En el Nordeste este promedio se eleva a 38 años, pero los oriundos de esta región que trabajan en la Amazonia son más jóvenes que el promedio.

En cuanto a la escolaridad, la población *garimpeira* tiene 65% con primer grado, 28% de analfabetos, 4% con segundo grado, y 3% con grado superior. Por tanto, 72% de los *garimpeiros* están alfabetizados.

En el Nordeste, Sur y Sudeste, la mayoría de los *garimpeiros* es casada, pero en el Norte y Centro-oeste es soltera. Alrededor de 55% de los *garimpeiros* viven con sus familias en el Sur, 35% en el Sudeste, 25% en el Nordeste y 15% en el Centro-oeste y en el Norte.

El ingreso medio mensual era de alrededor de cuatro salarios mínimos (cinco gramos

de oro/año). El ingreso era menor en el Nordeste, cerca de dos salarios mínimos. Sólo 9% de los *garimpeiros* estaban sindicalizados y 11% organizados en cooperativas.

Para 51% de los *garimpeiros*, la actividad anterior estuvo vinculada a la agricultura. Cerca de 39% no tenía actividad fija. La construcción había sido también una actividad relevante para 9% de São Paulo, Rio Grande do Sul, Paraná, Rio de Janeiro, Amapá y Rondônia.

En cuanto a las enfermedades, la malaria ocupaba el primer lugar. Otras enfermedades relevantes eran: hepatitis, 4%; neumonía, 3%; sexualmente transmisibles, 3%; y en la categoría "otras", 17%.

La incidencia de accidentes de trabajo era baja: Rondônia, 9,3%; Bahia, 8,1%; Pernambuco, 11%; Rio Grande do Norte, 10,1%; y Rio Grande do Sul, 16,3%.

### Estructura productiva y social

El *garimpo* posee una estructura organizativa compleja, tanto de trabajo como social. El *garimpeiro* no es un trabajador solitario, o sea, individual; antes que nada desarrolla un trabajo en equipo. (Lazarin y Rabelo, 1984)

El *garimpo* es básicamente un espacio de trabajo --sobre todo en regiones alejadas y de difícil acceso--, y en función de ello se establecen las relaciones sociales (en esta visión coincide Garrido Filha, 1983). La división del trabajo puede considerarse una especialización adquirida en la práctica y de acuerdo con las habilidades individuales.

En un *garimpo* de hondonada, aparte de los trabajadores especializados, puede haber un puesto médico, cocina y área de diversión, o puede ser que todas las actividades se concentren en la cantina. Un *garimpo* podrá ser administrado por su dueño, en situación de crisis, o por un gerente, en el caso de buen desempeño económico. (Barreto, 2000)

Para otros tipos de *garimpo* --por ejemplo, el de balsa--, el equipo es en general de tres miembros, un buzo, un bombeador de aire y un recolector del material grueso retenido en el cernidor. En la draga sólo se precisan uno o dos *garimpeiros* para operar los equipos de a bordo.

### Relaciones económicas en el *garimpo*

La remuneración de las diferentes categorías de *garimpeiros* y la forma de pago sólo pueden obtenerse mediante testimonios verbales de los actores, como verbales son los contratos en el *garimpo* (Paixão, 1996). De acuerdo con Lazarin y Rabelo (1984), en los *garimpos* brasileños se encuentran las siguientes modalidades de trabajo y remuneración:

REGIMEN	CARACTERISTICAS PRINCIPALES
Cuenta propia	Estructura organizativa más simple; aunque, es casi inexistente. El <i>garimpeiro</i> trabaja para sí mismo o su familia.

Media plaza	Asociación entre dos o más individuos; uno suministra los instrumentos de trabajo y las condiciones de supervivencia y el otro trabaja. El resultado del trabajo se divide. Es un tipo de sociedad en “comandita”, o sea, una sociedad de capital y trabajo
Porcentaje	El trabajador recibe un porcentaje en función de lo producido en oro o su valor monetario. El dueño del <i>garimpo</i> suministra la alimentación y los instrumentos de trabajo
Destajo	Contrato por trabajo desarrollado (1m <sup>3</sup> de cascajo cavado o lavado, etc.)
Jornales	Pago por día trabajado. En general se combina con los anteriores. Se aplica a las funciones menos calificadas y para los trabajadores nuevos.

Tabla 5.21: Modalidades de trabajo y remuneración en los *garimpos* brasileños

En un *garimpo* pueden existir uno o varios sistemas, según las categorías profesionales, la rentabilidad del *garimpo* y otras variables. Garrido Filha (1983) hace la misma clasificación, excluye sólo el destajo, y subdivide el trabajo por cuenta propia y familiar en dos tipos. Miranda *et al* (1997) reúne las categorías de porcentaje y media-plaza, a lo que llama sociedad. El que trabaja a porcentaje recibe de 7 a 10% en los *garimpos* de hondonada y 4 a 5% en los de balsa, según el mismo autor, citando Farid (1992).

*Un aspecto relevante desde el punto de vista social es que el garimpo constituye una de las principales fuentes de empleo del sector, si bien la situación laboral, de salud y de seguridad es preocupante, dado el alto índice de informalidad. Se sugiere la transformación del garimpo en pequeñas y medianas empresas mineras y el estímulo al cooperativismo, de acuerdo con la realidad socio-económica de la actividad, buscando evitar que se desvirtúe la figura de la cooperativa.*

#### 6.4 Principales desafíos y propuestas

Algunos desafíos son comunes a la pequeña empresa y al *garimpo*, en especial la necesidad de simplificar las exigencias para legalizar las actividades, incluida la necesidad de una mayor interacción entre las exigencias para la legalización ambiental y minera.

Licencias/ Tipo de Licencia	Regímenes de aprovechamiento minero		
	Licencia	Permiso de labranza <i>garimpeira</i>	Régimen de autorización y concesión
Licencia Previa—LP	04	10	04

Licencia de Instalación - LI	06	08	07
Licencia de Operación - LO	08	05	08
Total de documentos*	14	22	18

Tabla 5.22: Cantidad de documentos exigidos para la obtención de la licencia ambiental por regímenes mineros en Minas Gerais

\* Como la concesión de la licencia es secuencial algunos documentos son presentados más de una vez, aunque no son sumados en el total.

Fuente: Peiter (2000), a partir de datos de Minas Gerais de 1999.

La tecnología usada por los *garimpos* es conocida y accesible; si bien el uso correcto de la misma es un desafío, para el cual la reglamentación podrá jugar un papel determinante. En cuanto a los impactos ambientales, deben ser promulgadas normas con criterios claros para caracterizar determinados daños y deben ser previstas acciones concretas para su prevención. Es fundamental el desarrollo de estudios técnicos que puedan apoyar la elaboración de estas normas.

Entre los desafíos específicos para la pequeña empresa de minería, se destaca la necesidad de procesos de legalización adecuados al tipo de yacimiento y de programas integrados de apoyo y asistencia.

Para el garimpo, según Barreto (2000), los principales desafíos son:

- Gran dificultad de control y fiscalización, por la naturaleza de los depósitos garimpeables;
- definición clara de lo que se entiende por depósitos garimpeables, *garimpo* y *garimpeiro*, para llegar a una clasificación de los *garimpos*;
- una reglamentación específica para cada tipo de *garimpo*;
- el establecimiento de la figura de pequeña empresa de minería podrá dar soporte jurídico a la realidad del *garimpo*;
- deberá estimularse la formación de cooperativas, particularmente de medios de producción y de comercialización;
- establecer una distinción clara del régimen de permiso de labranza *garimpeira* de los otros regímenes de aprovechamiento minero;
- resolver la cuestión del área es fundamental, tanto con respecto a su tamaño como al tipo de área;
- cualquier tentativa de control de la extracción por el tipo de tecnología empleada es en principio nefasta;

- la limitación de la cantidad de extracciones o *garimpos* en una región/área, es un recurso a explorar;
- debe estimularse la asociación entre *garimpos* y entre éstos y las empresas, mediante líneas de crédito, etc.

*Gran parte de estas propuestas fueron presentadas también durante el proceso participativo, excepto las referidas al control de la extracción por el tipo de tecnología y a la limitación de la cantidad de garimpos por área.*

Durante el proceso participativo se discutió el tema Pequeña Minería, pero se reconoció que un sector, el del *garimpo*, no estaba presente. Por lo tanto, las discusiones se centraron más en la pequeña empresa de minería. Los debates sobre la problemática del *garimpo* fueron muy perjudicados por este hecho. La ausencia fue motivada por una decisión de la coordinación del proyecto frente al corto espacio de tiempo disponible para la realización de las reuniones y a los propios recursos involucrados, que determinaron opciones no siempre fáciles.

En las discusiones más conceptuales sobre el *garimpo*, surgieron dos posiciones divergentes. Una parte lo considera un fenómeno minero, entendiendo que su solución depende de decisiones y políticas dentro del sector. Otra parte lo percibe como un problema externo al sector, originado principalmente por problemas estructurales macro económicos, como la deficiente distribución del ingreso y la consiguiente pobreza de un sector significativo de la población, la ausencia de alternativas de empleo en las regiones rurales de algunos estados brasileños y las recurrentes crisis económicas. De esta divergencia surgió la propuesta de dividir el capítulo en dos: la pequeña minería por un lado y el *garimpo* por el otro, que la coordinación no aceptó por considerar que el *garimpagem* es un fenómeno íntimamente relacionado con la pequeña minería, un concepto también consagrado internacionalmente como *Small Mining* o *Artisanal Mining*.

Gran parte de las propuestas encontradas en la investigación fueron presentadas, también, durante el proceso participativo, excepto las referidas a la conceptualización del *garimpo*, el control del volumen de la extracción por el tipo de tecnología y la limitación de la cantidad de *garimpos* presentes por área.

## **7 Resultados del proceso participativo**

Presentaremos los temas seleccionados para discusión en el proceso participativo, su enfoque y las propuestas de agendas de política, de investigación y de capacitación, en la perspectiva de los actores.

### Proceso participativo

Este proceso se convirtió en uno de los principales desafíos del proyecto, porque el tiempo era muy breve para la identificación, organización y realización de reuniones con todos los actores, dada la gran diversidad de los mismos, la extensión territorial del país y la amplitud del propio sector. Estos obstáculos no invalidan los resultados alcanzados, que deben ser considerados un *input* adicional y valioso a la investigación

con vistas a componer un escenario para el futuro, aunque con limitaciones de representatividad y amplitud.

Con estas condiciones, se buscó la manera de permitir la más amplia y democrática participación de los distintos actores con una economía de número de reuniones. Se hicieron reuniones con actores diferentes cuando había una afinidad de intereses, procurando crear un ambiente propicio de expresión y equilibrio de participación.

Las reuniones fueron organizadas con el método del taller, por medio de trabajos en grupo y discusiones plenarias, para permitir seleccionar los grandes temas del sector minero brasileño y del desarrollo sustentable, como enfocarlos e identificar las respectivas agendas públicas, privadas, de investigación y de capacitación.

### **7.1 Breve discusión metodológica**

Con el objetivo de lanzar el Proyecto MMSD en Brasil, se efectuó una reunión de los diversos actores, incluyendo a los órganos del gobierno, las empresas, ONGs, la prensa y organizaciones profesionales. Esta reunión contó con el apoyo organizativo de la Secretaría de Minas y Metalurgia del MME y con la participación de uno de los coordinadores regionales del MMSD.

Consideramos que los objetivos fueron alcanzados, existiendo entre los participantes un sentimiento común sobre la oportunidad e importancia del proyecto y la voluntad de apoyar y participar en el mismo. Se formularon algunas inquietudes como, por ejemplo, la de garantizar que los resultados del proyecto en Brasil fueran integrados al Informe Global y que en éste no prevaleciese una visión de los países del Norte. Los presentes manifestaron gran interés en participar de la revisión tanto del Informe Nacional como del Regional y el Global.

Uno de los objetivos más importantes alcanzados fue el apoyo y el compromiso total con el proceso participativo por parte de los actores representativos del poder público, como la Secretaría de Minas y Metalurgia, el DNPM y la CPRM, del sector privado, representado por algunas empresas y el IBRAM, así como de las organizaciones civiles. Este compromiso se limita al proceso, no a sus conclusiones y resultados.

Entre las propuestas presentadas, se destaca asimismo la de realizar una reunión de los diversos actores para discutir el resultado final del Proyecto MMSD - Informe de Brasil.

Dadas las limitaciones del proceso participativo ya señaladas, se buscó la manera de permitir la más amplia y democrática participación de los diversos actores, con una economía de número de reuniones. Se estructuraron así reuniones con sectores de actores diferentes, siempre que existiese una afinidad de intereses, buscando crear un ambiente propicio de expresión y equilibrio de participación (Tabla 5.23)

<b>Reuniones</b>	<b>Local</b>	<b>Fecha</b>
Diversos actores (lanzamiento en Brasil del Proyecto MMSD)	MME/SMM (Brasilia, DF)	06.07.2001



Empresas (con el apoyo del IBRAM)	Sede de la MBR (Nova Lima, MG)	31.07.2001
Representantes de los gobiernos federal, estadual y local	MME/SMM (Brasília, DF)	29.08.2001
ONGs, organizaciones indígenas y sociedad civil organizada	CETEM (Rio de Janeiro, RJ)	03.09.2001
Productores de agregados para la construcción civil	ANEPAC (São Paulo, SP)	20.10.2001
Diversos actores (seleccionados durante el proceso participativo, para discutir y revisar el Informe de Brasil)	CETEM (Rio de Janeiro, RJ)	28.11.2001

**Tabla 5.23:** Calendario de reuniones realizadas para la concreción del proceso participativo.

A pesar de estas precauciones, hubo críticas en el sentido de que el proyecto debería haber organizado reuniones con cada grupo de actores en forma separada, para permitir una mejor percepción de sus perspectivas sobre los temas en discusión.

Las reuniones fueron metodológicamente organizadas como talleres (*workshops*), con trabajos en grupos y discusiones plenarias para seleccionar los grandes temas del sector minero brasileño y del desarrollo sustentable, cómo tratarlos e identificar las respectivas agendas públicas, privadas, de investigación y de capacitación.

Se prevé para la primera mitad de 2002 la realización de reuniones con los diversos actores para presentar y divulgar el Informe de Brasil y el Regional.

Los participantes en las reuniones están representados cuantitativamente en la Tabla 5.24.

Actores	Organizaciones contactadas	Participantes
Empresas	50	23
Gobierno	75	34
Ongs	110	33
Multiactores*	35	30
Totales	270	120

Tabla 5.24: Actores contactados y participantes de las reuniones realizadas en el ámbito del Proyecto MMSD

\* Algunos actores estuvieron presentes en las reuniones específicas.

En cuanto a la columna organizaciones contactadas, en la gran mayoría de los casos, cuando era una organización grande y distribuida por el territorio nacional, fueron invitados varios representantes a la reunión, por lo que se puede decir con tranquilidad que conocieron o que tuvieron algún contacto con él proyecto en torno de unas 1.000 a 1.500 personas.

Solamente dos temas fueron seleccionados por todos los grupos de actores: *Instrumentos y Capacidad de Gestión Pública y Desempeño Técnico, Socio-Económico y Ambiental de la Minería.*

Los temas elegidos en dos reuniones fueron cinco: *Pequeña Minería y Garimpagem; Desarrollo Local (Social, Económico, Cultural y Ambiental); Minería en Territorios Indígenas; Derechos y Gestión de Recursos Naturales (Suelos, Agua, Biodiversidad, Minerales, etc.); y Planeamiento y Gestión de Impactos Sociales y Ambientales del Cierre de Minas.*

Los temas escogidos sólo en una de las reuniones realizadas fueron siete: *Ambitos, Mecanismos y Capacidades de la Sociedad Civil para Participar en las Decisiones del Sector Minero; Acceso, Uso y Generación de Información Pertinente a la Minería; Minería en Areas Naturales Protegidas y Zonas de Alta Biodiversidad; Desarrollo Científico y Tecnológico; Herencias Ambientales y Sociales de la Minería Pasada (Pasivos Ambientales y Sociales); Imagen Pública de la Minería; y Minería en Area Urbana.*

Los temas que no fueron seleccionados en ninguna reunión son cinco: *Monto Actual de Regalías e Impuestos; Distribución de Rentas e Impuestos de la Minería en los Niveles Nacional, Regional y Local; Cantidad y Calidad del Empleo; Acceso a los Mercados; Incidencia de Convenios, Tratados y Padrones Internacionales en el País.*

**Fueron considerados temas transversales, porque permean la discusión de todos los demás: Acceso, Uso y Generación de Información Pertinente a la Minería; Ambitos, Mecanismos y Capacidades de la Sociedad Civil para Participar en las Decisiones del Sector Minero; Desarrollo Científico y Tecnológico y Cantidad y Calidad del Empleo.**

Dos nuevos temas fueron sugeridos por los actores: *Imagen Pública de la Minería y Minería en Area Urbana.*

## **7.2 Discusión de los temas seleccionados**

1) *Instrumentos y Capacidad de Gestión Pública:* Fue valorada en forma positiva la existencia de una serie de instrumentos de gestión pública, a saber: Zoneamiento Económico-Ecológico, Plan Director Municipal, Plan Director de Minería, Licenciamiento Ambiental, Estudio Previo de Impacto Ambiental, Plan de Control Ambiental, Plan de Recuperación de Area Degradada, Legislación, Seguimiento y Fiscalización. Al mismo tiempo, se identificaron algunos problemas en la utilización de estos instrumentos por parte de los órganos públicos gestores de la minería.

Los principales aspectos discutidos sobre la gestión pública se relacionan principalmente con la ausencia de integración entre los diversos órganos gestores; ausencia de mecanismos para esta integración; participación social muy limitada,

debido sobre todo a la carencia y poca divulgación de las informaciones para el acompañamiento y control de la actividad; fiscalización ineficiente causada por fallas técnicas y de personal de los órganos gestores; dificultad en la aplicación de las normas, relacionada con conflictos de competencia y la compartimentación administrativa; y burocratización y lentitud en el proceso de legalización, principalmente ambiental, lo que ocasiona altos índices de informalidad.

Se observó que no existe en el país una política pública con continuidad para la minería, con metas de largo, mediano y corto plazo, y que atienda las necesidades de los diversos subsectores.

Con vistas a mejorar la capacidad de gestión pública y optimizar el proceso de legalización del emprendimiento mineral, se propuso la reducción del número de órganos licenciadores y el mejoramiento de la comunicación entre los mismos, sean ambientales o específicos del sector minero. Se consideró la posibilidad de creación de órganos licenciadores sectoriales, que serían responsables por todo el proceso de legalización, inclusive por la licencia ambiental, pues así tendrían una visión mucho más próxima de la realidad del emprendimiento a ser autorizado. No obstante, no hubo consenso sobre esta posibilidad, pues ella podría perjudicar el análisis multidisciplinario de los emprendimientos.

El establecimiento de mecanismos de compensación para la sociedad tampoco alcanzó consenso. Algunos los consideran un buen instrumento, debido a la falta de compromiso social de las empresas para solucionar algunos problemas generados por la actividad y, sobre todo, porque la sociedad no está suficientemente organizada para reivindicar sus derechos. Otros cuestionan el alcance y la efectividad de estas medidas.

En cuanto a la ausencia de políticas públicas dirigidas a los subsectores, el ejemplo más paradigmático dado fue el de materiales para la construcción. En este sentido se detectaron los siguientes problemas: falta de política estadual y de planeamiento municipal; marginación del sector y falta de valorización de la actividad; existencia de un conflicto aparente entre el interés público y el privado.

Se constató la necesidad de una transición de la administración federal hacia la estadual y municipal, o sea, de trasladar la competencia de la administración federal a la municipal, más cercana al empresario y a la sociedad. La política estadual debería disponer de programas continuos de planificación, definidos por ley, y un inventario permanente de recursos, accesible al público.

La disponibilidad de materiales de construcción está decreciendo día a día en virtud de la planificación inadecuada. Como consecuencia, los lugares de producción se están alejando, lo que implicará, en el corto y mediano plazo, un incremento de los precios de los bienes para el consumidor final, debido al aumento de las distancias de transporte.

La solución de este problema pasa por la planificación urbana y el zoneamiento de la actividad, con vistas a garantizar el suministro presente y futuro, constante y en armonía con los conceptos de desarrollo sustentable (Planeamiento Urbano Ambiental).

En este aspecto se recomienda la descentralización orgánica, para dotar a los estados de condiciones efectivas de control. Para ello, se necesitan programas continuos, específicos e instituidos por ley, que permitan tener un inventario de recursos minerales en áreas críticas y que la minería sea incluida en los planes directores

municipales.

Las propias empresas asumen también algunas críticas, en el sentido de que su marginación es resultado de una actuación débil ante los órganos públicos, poca interacción con la comunidad y la fuerte competencia entre ellas, que dificulta la organización del sector.

2) *Desempeño Técnico, Socio-Económico y Ambiental de la Minería:* A pesar de reconocer la contribución de la minería al desarrollo industrial del país, a través de la generación de empleos, el suministro de insumos tan necesarios al mundo moderno y la distribución de renta, a través de los impuestos, se la considera una actividad doblemente sensible desde el punto de vista ambiental, porque explota recursos naturales no renovables y provoca impactos significativos de todo orden.

Como puntos débiles del sector mineral en este aspecto se señalaron el uso indebido de los recursos hídricos --fuente de contaminación y degradación de los diversos compartimentos ambientales, con sus efectos sobre la salud de los trabajadores y la comunidad-- y la compleja cuestión de los impactos ocasionados por los desechos de la minería.

La innovación tecnológica para un mayor aprovechamiento de los recursos minerales, puede minimizar el impacto ambiental, al reducir la cantidad y mejorar la calidad del desecho. La creación de oportunidades de inserción productiva de desechos generados en estas actividades, puede ser una solución adicional para la minimización de impactos.

Como desafíos para el buen desempeño de la minería se identificaron: la solución de los impactos ambientales y las malas condiciones de vida de los trabajadores en la pequeña y mediana minería y el *garimpo*; disponer de un relevamiento y una evaluación de pasivos ambientales, sobre todo de las minas abandonadas y huérfanas; la minería predatora y la actividad informal; la capacitación estructural y de recursos humanos de los órganos de control y gestión ambiental; el tratamiento de las cuestiones de salud y seguridad del trabajador; la compatibilización de la actividad con la calidad ambiental, mediante la aplicación adecuada de la legislación y la actuación responsable de las empresas; la participación efectiva de las comunidades para garantizar la valorización de los aspectos sociales; la falta de incentivos para proyectos sustentables.

Fue señalado como uno de los problemas que repercute sobre la imagen de la minería la desigualdad de desempeño entre la actividad formal y la informal. No existe distinción en el mercado entre empresas cumplidoras de las normas de control ambiental y aquellas que no las cumplen. Se debe buscar esta distinción a través de la certificación y, de esta manera, generar una competencia más justa.

Si se compara el subsector de materiales para la construcción con otros de la misma minería, por ejemplo los metálicos, el primero genera impactos de pequeña magnitud, ya sea por el tamaño de los emprendimientos o por no involucrar contaminación química, además de la posibilidad, no menos importante, de uso de las áreas posmineradas. Dentro de este subsector de minerales para la construcción, existen diferencias de desempeño ambiental, como por ejemplo, el de las empresas productoras de agregados, que tiene algunas particularidades.

Las empresas de gran porte productoras de grava tienen una vida útil de varias

décadas, siendo ineludible la implantación de una política ambiental responsable y duradera, sobre todo cuando se verifica que tales empresas se han vuelto “islas” sitiadas por la ocupación urbana.

Las productoras de arena tienen el tamaño del mercado consumidor en un radio de 100 a 150 Kms. Por lo tanto, hay desde empresas “artesanales”, que recogen arena de cursos de agua con palas, hasta productoras de 50, 60 y hasta 100.000 m<sup>3</sup> mensuales (la arena se saca en cuerpos de agua y en terrenos por desmonte hidráulico o con cavadoras sumergidas). Su vida útil es bastante variable, de acuerdo con el sistema de producción, pero casi siempre más corta que la de una pedrera.

La evaluación, investigación y divulgación de los resultados obtenidos por las empresas de minería que ejecutan una política ambiental eficiente y acorde con los requisitos del desarrollo sustentable es un importante mecanismo para mejorar el desempeño y el conocimiento del sector minero. Otro recurso importante es la certificación de los minerales producidos de acuerdo con las normas de control ambiental y la concientización de las organizaciones de empresarios del sector, en el sentido de promover iniciativas voluntarias.

3) *Pequeña Minería y Garimpagem*: Los emprendimientos de pequeño porte son una gran fuente de empleo, que se extiende por todo el territorio nacional, producen materia prima de bajo costo y, por sus limitaciones de acceso a los mercados, actúan cerca de los consumidores. Como aspectos negativos, se señaló: el alto índice de informalidad del subsector, derivado sobre todo de trámites de legalización inadecuados; la degradación social derivada de la explotación de la mano de obra, el llamado extractivismo social; la resistencia a la innovación tecnológica, lo que genera desperdicio y baja productividad; y el pasivo ambiental generado.

Se reconoce que este tipo de emprendimiento no es el único problema de la minería, ni el único responsable por la degradación ambiental y social en el sector. Se alertó además sobre la existencia de problemas estructurales del país, que repercuten de manera más negativa en la pequeña minería y el *garimpo*, a saber: la miseria y la mala distribución del ingreso, la falta de alternativas de empleo, las sucesivas crisis económicas, la baja escolaridad y la baja calificación de la mano de obra.

Se presentaron las siguientes propuestas: transformar algunos *garimpos* en pequeñas empresas de minería; relevar y evaluar el pasivo ambiental; crear líneas de financiación y de crédito; mejorar la información y el acceso a la misma; difundir y transferir tecnología, en particular de reciclaje de los desechos; adecuar la estructura institucional y la legislación a la realidad socioeconómica y técnica del sector; capacitar la mano de obra y resolver los problemas de salud y seguridad laborales.

4) *Desarrollo Local (Social, Económico, Cultural y Ambiental)*: Se consideró que la utilización de parte de la riqueza generada por los emprendimientos en la promoción del desarrollo local, es el camino para mejorar la relación del sector minero con las comunidades locales. Se enfatizó que de esta manera se puede propiciar la distribución del ingreso y la mejoría de la calidad de vida. Entre otras medidas posibles, se puso el ejemplo de la utilización de mano de obra local en los emprendimientos mineros, que podría ser de gran beneficio para la comunidad, además de reducir los costos de la empresa.

Se analizaron algunos cuellos de botella en este tema, tanto en términos de actuación como de “cultura” empresarial, con destaque para: la casi inexistente relación entre la empresa y la comunidad con vistas a una mayor participación de esta última en la vida del emprendimiento, a lo cual se suma una deficiencia de capacitación técnica de las comunidades para contribuir de manera efectiva; la falta de visión del emprendedor de la importancia y los beneficios potenciales de los estudios de impacto ambiental; la ausencia de la comunidad en la planificación estratégica de las empresas; la información deficiente, discontinua e inaccesible; la consideración del medio ambiente sólo al final de la implantación del emprendimiento y como un obstáculo al desarrollo de la actividad.

La información fue considerada un elemento básico para el enfoque del desarrollo local; sin datos, estadísticas, indicadores y estudios confiables, permanentes y de acceso amplio e irrestricto sobre la minería, e incluso de los emprendimientos, el desarrollo local no irá más allá del discurso. Los temas *Acceso, Uso y Generación de Información Pertinente a la Minería y Ambitos, Mecanismos y Capacidades de la Sociedad Civil para Participar en las Decisiones del Sector Minero*, fueron tratados de forma integrada con el **D**esarrollo **L**ocal, por entender que atraviesan no sólo este, sino todos los otros temas discutidos.

*5) Ambitos, Mecanismos y Capacidades de la Sociedad Civil para Participar en las Decisiones del Sector Minero y Acceso, Uso y Generación de Información Pertinente a la Minería:* Se consideró que la única manera de asociar a la comunidad con el emprendimiento y el sector minero es una participación efectiva de la sociedad civil en las decisiones sobre la actividad. En la actualidad, la sociedad civil está más capacitada para esa participación, tiene mayor conciencia de sus derechos, así como su nivel de exigencia ha ido aumentando con el pasar de los años, si bien todavía existen algunos cuellos de botella por resolver. Su marginación acarrea graves conflictos, que incluso pueden inviabilizar la actividad.

Para materializar esta participación, deben crearse los instrumentos que la viabilicen o volver más efectivos los existentes. En este sentido, una vez más, se hace imprescindible la mejora del acceso y la disponibilidad de información confiable y de calidad. Otra propuesta, dirigida a propiciar una participación de la sociedad civil en las decisiones de la minería, fue la de fortalecer el Ministerio Público como su vehículo de representación.

*6) Minería en Territorios Indígenas y Minería en Areas Naturales Protegidas y Zonas de Alta Biodiversidad:* Se consideró que, en general, estas son áreas con gran potencial en recursos naturales y minerales, a la vez que el aprovechamiento de estos recursos genera graves conflictos de intereses. Para viabilizar este aprovechamiento es importante que los múltiples intereses tengan beneficios compartidos.

El aprovechamiento de recursos minerales en estas áreas es una cuestión estratégica, pues por más que los impactos generados por la minería sean puntuales, éstos pueden ser fatales para la supervivencia de los pueblos indígenas y de los ecosistemas. En este sentido la relación entre medio ambiente y actividad mineral es más sensible, además de la no menos delicada relación entre minería y pueblos indígenas.

Es necesario un cuidado especial con estos ecosistemas ricos y sensibles que, por su

importancia, son objetivo de la opinión pública nacional e internacional. Existen hoy algunos conflictos derivados de la propiedad de la tierra y de la expansión de actividades predatoras y criminales en estas regiones.

Especialmente en la minería, los emprendimientos acaban muchas veces siendo enclaves, en la medida en que, desde la fase del proyecto, su instalación y su funcionamiento, se hacen prescindiendo de la comunidad local. Hay que garantizar la participación de las comunidades e incluso de las organizaciones indígenas, que deben hacerlo directamente, en todas las fases del emprendimiento minero. Se enfatizó que las comunidades indígenas tienen voz activa y que sus opiniones deben ser auscultadas, pues en el conjunto de 500.000 indígenas, tal vez cerca de 20.000 no tengan condiciones de diálogo.

Las principales dificultades apuntadas fueron: ausencia de reglamentación; dificultad de compatibilizar los intereses diversos y difusos involucrados; la renta de la minería no se aplica para beneficiar a las comunidades locales; falta de fiscalización y apoyo técnico; elaboración de los EIA/RIMA sin la participación de la comunidad, pues los mismos son elaborados por empresas contratadas; y necesidad de diálogo con la comunidad desde la implantación del emprendimiento minero.

En la realidad, se constató una necesidad de diálogo en todo el proceso de legalización de la actividad por el poder público. Un importante instrumento de gestión pública, el zoneamiento ecológico-económico, es desperdiciado, pues se aplica en forma burocrática, sin diálogo ni participación de la comunidad local.

7) *Derechos y Gestión de Recursos Naturales*: Se consideró un factor muy positivo la simple existencia de un sector minero estructurado y que se cree con un enorme potencial, aunque se constató que existe una gran dificultad del sector para transmitir esta realidad a la sociedad. En este sentido, existe un gran desconocimiento sobre el sector minero y sus particularidades. Más allá de este macro escenario, se discutió como dificultades para la gestión pública: rigidez y conflicto de normas; ausencia de participación en la gestión de los diversos grupos de interés y de foros para la solución de conflictos; discontinuidad política, administración compartimentada y fuertes imposiciones políticas.

Para el enfrentamiento de estos problemas fueron considerados como puntos débiles la imagen pública desgastada de la actividad, la falta de cohesión y baja representatividad política del sector empresarial, además de la alta rivalidad en el interior del mismo. Las soluciones específicas propuestas para el tema fueron el establecimiento de una regulación interdisciplinaria y la desburocratización en la aplicación de normas.

8) *Planeamiento y Gestión de Impactos Sociales y Ambientales del Cierre de Minas*: Se llegó a la conclusión de que la solución de este problema es una gran oportunidad del sector para demostrar a la sociedad cómo la minería puede ser sustentable. A ello se agrega, también, la oportunidad para mejorar el desempeño económico, al optimizar las estrategias de planificación y evitar la generación de un pasivo ambiental. Y de mejorar el desempeño ambiental, a través del manejo sustentable de los recursos afectados y el no menos importante desempeño social.

Aunque existan términos de referencia o guías de conducta, no hay hasta el presente

política ni instrumento legal para el cierre de minas. La falta de estos instrumentos ha dificultado el cierre racional de algunas minas en el país, generando conflictos altamente perjudiciales para la comunidad local, y hasta dificultades para obtener financiaciones en el exterior. Es preciso crear estos instrumentos, estableciendo por ejemplo garantías reales para la recuperación (caución ambiental), licencia específica para el cierre y plan de cierre de minas participativo.

Se recordó además que no hay una cultura empresarial ni de la propia sociedad en la planificación y existe poca tradición de interacción de las empresas con las comunidades. Por último, hacen falta inventarios y diagnósticos sobre las minas abandonadas y huérfanas.

9) *Herencias Ambientales y Sociales de la Minería Pasada (Pasivos Ambientales y Sociales)*: Se consideró que los pasivos deben ser abordados y resueltos en los procesos de licenciamiento. Se recordó que cuando se implementa cualquier emprendimiento nuevo de minería, se lo debe vincular a un licenciamiento ambiental eficaz, que debe constituir una manera de minimizar los pasivos ambientales y sociales potenciales, lo cual sería muy beneficioso para la sociedad.

Se carece de un relevamiento de áreas críticas de contaminación, y de inventarios y diagnósticos sobre los pasivos ambientales y sociales. El impacto de estos pasivos sobre la salud de la comunidad no ha sido evaluado.

10) *Desarrollo Científico y Tecnológico*: Fue considerado tema transversal y terminó siendo mejor discutido junto con otros temas. Un grupo que lo trató con más detención, concluyó que es importante para la competitividad internacional del sector minero. Mientras tanto, existe una falta de sintonía entre el medio académico y el sector productivo y una falta de continuidad en los programas y proyectos, además de carencia de recursos humanos y financieros para las instituciones de investigación.

11) *Minería en Areas Urbanas*: No se encontraba en la lista previamente sugerida por el grupo asesor del proyecto MMSD y por tanto fue incluido como tema nuevo. Se considera que no existe un tratamiento adecuado del mismo en Brasil ni en otros países y se sugirió debatirlo.

Se trata básicamente de la explotación de minerales de uso directo en la construcción, especialmente de agregados, que se localizan cerca de centros urbanos y surge en respuesta a demandas de las comunidades locales.

A pesar de ser una fuente de materia prima barata, que puede ser utilizada para, por ejemplo, resolver problemas de déficit habitacional, y ser gran generadora de empleo y renta, esta actividad ocasiona en general una ocupación urbana desordenada en el entorno del área minera.

La proximidad de estas minas con los núcleos urbanos determina que los impactos negativos generados por los procesos de explotación repercutan fuertemente en las comunidades locales. El hecho de que algunas de estas empresas, independientemente del tamaño, actúen en situación irregular en cuanto a las cuestiones legales, sociales, de salud laboral y ambiental, crea además impactos



negativos de todo orden y perjudica la imagen pública de la actividad. Otros problemas detectados fueron: la casi inexistente comunicación/interacción con la comunidad y con los órganos públicos locales; la preparación deficiente de los pequeños empresarios; y, también, el diminuto apoyo técnico y financiero brindado a los pequeños empresarios. Se constató también la existencia de un gran pasivo social, de salud laboral y ambiental, ocasionado por esta actividad.

La disponibilidad de agregados viene decreciendo día a día en virtud del planeamiento inadecuado. Los lugares de producción se están alejando en consecuencia de los centros consumidores, lo que trae a medio y largo plazo un aumento de los precios de los bienes para el consumidor final, por las distancias mayores de transporte.

La solución pasa por el planeamiento urbano y la integración de la actividad en el zoneamiento ambiental para garantizar el abastecimiento presente y futuro, regular y en armonía con el desarrollo sustentable (Planeamiento Urbano Ambiental).

Se recomienda en este aspecto la descentralización orgánica, para que los estados puedan ejercer un control efectivo. Se requieren programas continuos, específicos y establecidos por ley, que permitan el inventario de recursos minerales en áreas críticas y que la minería sea integrada a los planes directores municipales.

Por la ineficiencia de la gestión pública, prácticamente todos estos emprendimientos son objeto de acciones civiles promovidas por el Ministerio Público Estadual y por la Procuraduría de la República. De esta manera, cuestiones puramente técnicas son dirimidas en la Justicia.

El propio sector, no obstante, asume también algunas críticas, en el sentido de que su marginación es resultado de una actuación débil ante los órganos públicos, de la poca interacción con la comunidad y la fuerte competencia entre las empresas, lo que ha dificultado la organización del sector.

12) *Imagen Pública de la Minería:* Este tema es también nuevo y surgió por la preocupación con la forma como la sociedad visualiza y entiende a la minería. De manera general, existe la concepción de que el minero sólo hace ruido, agujeros y polvo, para extraer riqueza, dejando pobreza. La comprensión de los beneficios de la minería es compleja, pues la percepción inmediata de la sociedad sobre la actividad mineral es básicamente de sus aspectos negativos, causada tal vez por prácticas inadecuadas o mismo predatoras de algunas actividades y por la gran repercusión de los accidentes de trabajo y ambientales. Existe, además, cierta dificultad de la sociedad en diferenciar las prácticas correctas de las inadecuadas.

Demostrar el papel esencial de los minerales en la cadena productiva y en la mejora de la calidad de vida de la sociedad es una forma de facilitar la comprensión de la importancia de la actividad. Es también importante divulgar los buenos ejemplos de conducta de las empresas de minería y aprender con el estudio y el análisis de los errores. Se deben comparar los impactos del sector minero con los de otras actividades, para identificar la real participación de cada uno en la degradación socio-ambiental.

Las empresas deben relacionarse mejor con la comunidad, hacerlas participar y aplicar una política de puertas abiertas para un mayor conocimiento y divulgación del emprendimiento, además de capacitar a sus profesionales para interactuar mejor con la sociedad. Las experiencias exitosas deben ser divulgadas.

### **7.3 Agendas**

Se presentan a continuación las agendas sugeridas por los diversos actores durante el proceso participativo. Fueron organizadas por temas, en cada uno de los cuales se insertan cuatro tipos de agendas --de políticas públicas y empresariales, de investigación y de capacitación. Por este motivo, es posible que se repitan algunas propuestas en más de un tema.

En el proceso participativo surgieron dos propuestas para simplificar las agendas, con el fin de hacer más fácil la lectura y la comprensión de las propuestas. La primera sugirió organizarlas por temas, sin la división por el tipo de agenda. La segunda propuso que se presentaran sólo los tres temas más importantes. La coordinación del proyecto optó por no atender ambas sugerencias, por considerar a las agendas uno de los resultados más relevantes y valiosos, que permiten diferentes niveles de lectura según el público objetivo. Además, sería desaprovechar la información generada a partir de una metodología previamente definida.

Presentamos las agendas sugeridas por los diversos actores relacionadas con los temas seleccionados.

#### *7.3.1 Instrumentos y Capacidades de Gestión Pública*

##### *Agenda de políticas públicas*

- Revisar y/o simplificar los instrumentos legales, particularmente los referidos a las licencias ambientales, estudio de impacto ambiental, audiencias públicas y títulos mineros.
- Crear instrumentos legales que viabilicen la integración de la actividad minera en el Zoneamiento Ambiental.
- Padronizar los procesos de concesión de títulos mineros y licencias ambientales, observando las peculiaridades y facilitando el objetivo.
- Incentivar el proceso autorregulador de las empresas.
- Crear órganos con la participación de representantes de los diversos actores, buscando el diálogo y la negociación para asumir compromisos futuros.
- Crear consejos mixtos e instituciones independientes certificadoras del sector empresarial, con base en criterios de sustentabilidad ambiental y social, considerando que los procedimientos actuales están restringidos a pocas empresas y no alcanzan a la comunidad.

##### *Agenda de investigación*

- Desarrollar estudios o líneas y programas de investigación sobre el uso y la seguridad de los desechos.
- Identificar (las necesidades), desarrollar, introducir y divulgar nuevas tecnologías y tecnologías limpias.
- Identificar las áreas de mayor peligro o amenaza ambiental;

- Promover diagnósticos de las áreas de mayor peligro ambiental.
- Promover la identificación de las minas abandonadas y huérfanas y la realización de diagnósticos de evaluación socio-ambiental.

#### Agenda de capacitación

- Fortalecer las autoridades municipales, capacitando a las alcaldías para participar en los procesos de licenciamiento ambiental de la minería.
- Capacitar a los cuadros técnicos de los órganos públicos.

### 7.3.2 *Desempeño Técnico, Socio-Económico y Ambiental de la Minería*

#### *Agenda de políticas públicas*

- Fortalecer, en términos de personal calificado (en cantidad y calidad) e infraestructura, los órganos de control ambiental y minero.
- Compatibilizar las políticas públicas en las diversas esferas, tanto a los niveles federal, estadual y municipal, como entre las diferentes áreas (ambiental y minera).
- Optimizar el uso de los recursos públicos, utilizando como herramienta el planeamiento participativo.
- Promover acciones comunitarias, tanto en el sentido de desarrollar las capacidades de participación de la sociedad civil, como de impulsar el desarrollo social.
- Compartir intereses y establecer compromisos entre los órganos públicos, así como entre éstos, instituciones privadas y organizaciones de la sociedad civil.
- Planear las perspectivas de uso futuro y seguro de minerales y metales, a través de estudios geológicos y la investigación mineral, con el fin de alcanzar un mayor conocimiento del subsuelo.
- Integrar las actividades de los órganos gestores de la minería y de los órganos ambientales.
- Identificar las áreas de riesgo ambiental y elaborar diagnósticos.

#### *Agenda de políticas privadas*

- Promover el planeamiento participativo y capacitar a las empresas con personal técnico capaz de lidiar con la comunidad y con los temas ambientales.
- Promover acciones de autorregulación, o sea, medidas voluntarias.

- Optimizar el uso de los recursos financieros, compartiendo intereses y compromisos con los diferentes actores.
- Promover acciones comunitarias.
- Planear las perspectivas de uso futuro y seguro del mineral y realizar investigaciones en búsqueda de nuevos yacimientos.
- Implantar en las empresas un sistema de gestión ambiental accesible a las partes interesadas y afectadas, por medio de una comisión compuesta por diferentes actores (empresarios, gobierno, trabajadores y comunidad).
- Crear procesos independientes de certificación, adecuados a cada sector minero, y que todos tengan la posibilidad de habilitarse.

#### *Agenda de investigación*

- Invertir en y promover el intercambio en ciencia y tecnología.
- Generar nuevas tecnologías u optimizar las existentes, con el fin de aumentar la eficiencia de extracción, así como el aprovechamiento/reciclaje de los subproductos generados.
- Generar tecnologías limpias y de recuperación ambiental.
- Promover estudios sobre la actual situación de salud y seguridad laboral.
- Elaborar estudios de los impactos ambientales sobre las poblaciones afectadas.

#### *Agenda de capacitación*

- Capacitar y/o entrenar recursos humanos en el sector público y privado.
- Promover la capacitación de las comunidades locales, para permitir su participación, acompañamiento y fiscalización en las diferentes fases del emprendimiento.
- Crear programas de capacitación de profesionales en áreas vinculadas con los procesos productivos, contemplando sus relaciones interdisciplinarias, así como de educación ambiental para atender las necesidades de las comunidades involucradas.

### *7.3.3 Pequeña Minería y Garimpagem*

#### Agenda de políticas públicas

- Elaborar legislación simplificada y adecuada a las necesidades de los pequeños emprendimientos.
- Incrementar programas específicos de apoyo técnico, de capacitación y educativos, que consideren las particularidades de este subsector.

- Implementar líneas de crédito y programas sociales específicos.
- Promover el agrupamiento de empresas y emprendimientos que tengan los mismos intereses, buscando su fortalecimiento.
- Crear incentivos financieros para buscar alternativas de desarrollo local/regional.

#### Agenda de políticas privadas

- Promover alternativas de desarrollo local/regional.
- Implementar programas sociales.

#### Agenda de investigación

- Promover el desarrollo y la transferencia tecnológica, a través de estudios multidisciplinarios que evalúen las principales dificultades e identifiquen las necesidades.
- Elaborar diagnósticos sobre los impactos ambientales y sociales.
- Identificar las áreas críticas de contaminación.

#### *7.3.4 Desarrollo Local (Social, Económico, Cultural y Ambiental), Ambitos, Mecanismos y Capacidad de la Sociedad Civil para Participar de Decisiones sobre la Minería, y Acceso, Uso y Generación de Información*

#### Agenda de políticas públicas

- Promover la coordinación interna de los diversos sectores públicos y de estos con el sector privado.
- Distribuir beneficios y rentas y fiscalizar su efectiva aplicación para la diversificación económica de los municipios.
- Invertir en comunicación e información, creando canales efectivos y eficientes entre el gobierno, la empresa y la sociedad civil.
- Crear órganos especializados de generación de información, así como crear y/o perfeccionar los bancos de datos existentes, haciéndolos ampliamente accesibles a todos los interesados, implementando el acceso democrático a las informaciones.
- Ampliar el debate, establecer el diálogo, socializar los resultados y buscar legitimidad junto a otros foros.

#### Agenda de investigación

- Desarrollar investigaciones sociales en los polos de la minería.
- Identificar experiencias exitosas de desarrollo local (Ejemplo: cooperativa de

*garimpeiros*).

- Generar indicadores de los impactos sociales de la minería, de los emprendimientos mineros sobre la comunidad y sobre los trabajadores del sector.
- Generar bancos de datos accesibles a todos los actores sobre los indicadores socio-económicos y ambientales de la minería y bancos temáticos de áreas particularmente sensibles desde el punto de vista social y ambiental.

#### Agenda de capacitación

- Promover el entrenamiento de las comunidades locales, con el fin de desarrollar un mejor conocimiento sobre sus derechos.
- Capacitar integrantes del poder judicial, para atender mejor las demandas.
- Promover seminarios de integración entre los actores involucrados en la actividad minera.
- Promover la capacitación para desarrollar, gerenciar, ejecutar y agregar valor al producto mineral.

#### *7.3.5 Minería en Territorio Indígena y Minería en Areas Naturales Protegidas y Zonas de Alta Biodiversidad*

#### Agenda de políticas públicas

- Reglamentar la actividad dentro de estas áreas, promoviendo un debate sectorial con todos los actores involucrados, buscando su inclusión en el Código de Minas, así como en el Estatuto del Indio.
- Crear instrumentos que hagan viable la participación y una mayor integración de los diversos actores involucrados.

#### Agenda de políticas privadas

- Promover la integración entre los diversos actores involucrados.

#### Agenda de investigación

- Desarrollar soluciones y tecnologías específicas, buscando una minimización de los impactos.
- Promover el conocimiento geológico, socio-ambiental y cultural del área antes de explotarla.
- Identificar y divulgar experiencias exitosas.

### Agenda de capacitación

- Invertir en la calificación de los recursos humanos buscando una mejor gestión de estas áreas y de sus recursos.
- Promover convenios con instituciones de investigación de las áreas de geociencias y biología.
- Promover la capacitación para desarrollar, gerenciar, ejecutar y agregar valor al producto mineral.
- Fortalecer los órganos de control y gestión de estas áreas.

### *7.3.6 Derechos y Gestión de Recursos Naturales*

#### Agenda de políticas públicas

- Promover la participación efectiva e igualitaria del sector minero en los foros nacionales e internacionales, en la medida que los recursos minerales son también recursos naturales.
- Promover la revisión de los instrumentos legales de gestión, buscando simplificar el proceso de acceso a las áreas.
- Garantizar la continuidad política de la gestión, a través del planeamiento participativo y políticas públicas de medio y largo plazo.
- Promover foros multisectoriales y multiactores para debatir asuntos de intereses.

### *7.3.7 Planeamiento y Gestión de Impactos Sociales y Ambientales del Cierre de Minas y Herencias Ambientales y Sociales de la Minería Pasada (Pasivos Ambientales y Sociales)*

#### Agenda de políticas públicas

- Reglamentar el tema.
- Integrar los órganos gestores de la minería y del medio ambiente, con el fin de llegar a un proceso de legalización minera y ambiental comprometido con el cierre de minas.
- Identificar las minas abandonadas y huérfanas y promover diagnósticos socio-ambientales.

#### Agenda de políticas privadas

- Promover entre las empresas el intercambio de informaciones y de experiencias exitosas.

### Agenda de capacitación

- Capacitar personal técnico de las empresas y de los órganos públicos en todos los niveles.

- Capacitar los gerentes de las diversas áreas de las empresas en el tratamiento de la cuestión socio-ambiental.

### *7.3.8 Minería en Areas Urbanas*

#### Agenda de políticas públicas

- Implantar políticas públicas y promover el zoneamiento económico-ecológico contemplando la minería en áreas urbanas.
- Apoyar los emprendimientos de minería en áreas urbanas con líneas de crédito y financiación.
- Involucrar a la sociedad (poder público, gestores locales, promotoría pública, sociedad civil organizada) en el proceso de decisión del sector minero.
- Invertir en comunicación social.

#### Agenda de políticas privadas

- Implantar una política empresarial de gestión ambiental que incorpore un planeamiento participativo, inclusive con la sociedad civil local.
- Promover una política de puertas abiertas, buscando un mayor conocimiento e interacción con la sociedad civil.

#### Agenda de investigación

- Optimizar el aprovechamiento del depósito mineral.
- Promover el desarrollo y la transferencia tecnológica, a través de estudios multidisciplinarios que evalúen las principales dificultades e identifiquen las necesidades.
- Elaborar diagnósticos sobre los impactos ambientales y sociales.
- Identificar las áreas críticas de contaminación.

#### Agenda de capacitación

- Promover programas de capacitación para empresarios y trabajadores, inclusive, sobre salud y seguridad.
- Crear programas de capacitación para posibilitar la elaboración del planeamiento local participativo.

### *7.3.9 Imagen Pública de la Minería*

#### Agenda de políticas públicas



- Difundir las actividades mineras en la sociedad, compartiendo informaciones y divulgando experiencias.
- Promover estudios de opinión para identificar los problemas.

#### Agenda de políticas privadas

- Las empresas deben promover una política de puertas abiertas, en el sentido de actuar con la comunidad local y la sociedad civil organizada, para sensibilizar y brindar explicaciones al público, fomentando acciones comunitarias, campañas publicitarias y visitas a las minas, entre otras actividades y acciones informativas.
- Las empresas deben crear canales efectivos de representación, buscando dar voz activa a sus intereses.

#### Agenda de capacitación

- Capacitar al profesional para interactuar mejor con la sociedad.
- Capacitar profesionales para ejecutar el proceso de certificación.

## **8 Desafíos a enfrentar**

En este proyecto se pueden destacar los principales desafíos a ser enfrentados por el sector, sin la preocupación de establecer prioridades:

1. La participación de la sociedad civil brasileña en los procesos de toma de decisión y en la gestión de las políticas públicas, tanto mineras como ambientales, es muy incipiente aun. Esta situación se manifiesta también en los emprendimientos mineros; o sea, la comunidad no participa en las decisiones vinculadas con el proceso de instalación y tampoco acompaña las diversas etapas de la evolución del emprendimiento y de su cierre. La gran mayoría de los proyectos de minería no son generados localmente; terminan siendo considerados por la población como proyectos externos o enclaves. Por estos motivos, es urgente la creación de instrumentos que: hagan viable la participación efectiva de las comunidades, promuevan su capacitación y posibiliten su acceso a la información. El Planeamiento Estratégico Participativo es un ejemplo de instrumento dirigido a viabilizar la discusión clara y transparente con las comunidades locales en cualquier emprendimiento minero, sea grande, mediano o pequeño, y en todas sus fases, inclusive la del cierre de la mina. Este planeamiento deberá viabilizar la discusión clara y transparente con las comunidades locales.
2. La reglamentación relacionada con el sector, tanto la ambiental como la minera, es difícil de identificar, de comprender, de aplicar y, en muchos casos, conflictiva. La concesión de la licencia ambiental es un proceso demasiado prolongado, debido a la burocratización y la duplicación de funciones entre los diferentes órganos y a la ausencia de funcionarios debidamente capacitados.

Es necesario un proceso de perfeccionamiento, tanto de la legislación como de las estructuras existentes. Es urgente implantar programas de capacitación. Es necesario, también, optimizar la legalización del emprendimiento minero, mediante la simplificación de los procesos y la disminución del número de órganos licenciadores.

3. La comunicación y coordinación entre los órganos públicos reguladores, ya sean ambientales o específicos del sector minero, constituye una tarea no siempre fácil pero necesaria, que se debe concretar no sólo en la voluntad política, sino en la concepción y composición de los órganos actuales o de aquellos a ser creados en el ámbito sectorial.
4. Los órganos encargados de fiscalizar al sector minero son numerosos, todos presentando deficiencias en el ámbito de la infraestructura y del personal. Existe un serio problema de informalidad en la minería, en particular con las pequeñas empresas, así como de falta de seguimiento y fiscalización de la salud ambiental. Sin ninguna duda, debe ser puesta en práctica una fiscalización eficiente, en todos los sentidos, para propiciar, entre otras condiciones, un ambiente de competencia más equitativo entre las empresas mineras. Para ello es necesario promover y poner en práctica la capacitación de los técnicos de los órganos públicos involucrados.
5. El Zoneamiento Ecológico Económico (ZEE) es utilizado por el gobierno brasileño como un instrumento de la política ambiental, para apoyar las decisiones socio/económico/ambientales del planeamiento del desarrollo y del uso del territorio nacional sobre bases sustentables. De esta manera, se diagnostican de manera integral las potencialidades y vulnerabilidades naturales, sociales y culturales, y se elabora un pronóstico sobre el uso del territorio, previendo en todo el proceso la participación del gobierno, sector privado, ONG's y sociedad civil. Sin embargo, el ZEE ha sido efectuado, en los últimos 10 años, en apenas 11% del territorio nacional.
6. Insertar la minería en la cuestión del Zoneamiento Ecológico Económico es crucial, como incluir también a la minería en los comités de cuencas, los planes directores de las regiones metropolitanas y municipales, así como en otras instancias e instrumentos en los que se encuentra ausente.
7. Brasil posee un conjunto de ecosistemas y recursos naturales que deben ser protegidos, conciliando preservación y desarrollo. Por otro lado, tiene igualmente algunas áreas social y culturalmente sensibles, como las áreas o tierras indígenas. En la actualidad, en Brasil no está permitida la introducción de nuevos proyectos de minería en áreas indígenas, mientras las disposiciones constitucionales no sean reglamentadas. Los indígenas brasileños, de una manera general, no son contrarios a la minería en sus tierras; sin embargo, son unánimes en afirmar que, cuando ello suceda, quieren participar en todo el proceso de decisión, desde su implantación hasta su clausura (Planeamiento Estratégico Participativo). El tema, pues, de la minería en áreas indígenas y de conservación, deberá ser enfrentado en todas sus dimensiones.
8. Existe la necesidad de generar y diseminar nuevas tecnologías, sobre todo las llamadas tecnologías limpias y sustentables, para todo tipo de emprendimiento, sea pequeño, mediano o grande. Estas deben responder a los grandes desafíos del sector: minimización energética; minimización del uso de materiales; minimización del impacto ambiental y maximización del bienestar social. Algunos ejemplos más específicos pueden ilustrar mejor la tarea que se

tiene por delante: la disposición y utilización de los desechos; tratamiento y descarte de afluentes, aumento de la eficiencia del aprovechamiento de los minerales, así como la creación de oportunidades de reinserción de los desechos generados en la matriz productiva; y la incorporación de valor a los productos de origen mineral, son desafíos a ser enfrentados. Identificar y divulgar las experiencias exitosas es un aspecto importante. En reciente congreso de trabajadores de la minería se creó el Programa Minería Social, que se ocupará en pensar el bien mineral en su ciclo de vida. Iniciativas como ésta señalan el camino a transitar.

9. De acuerdo con las estadísticas, los trabajadores en el sector minero formal presentan, en términos nacionales, el índice de enfermedades y de mortalidad más alto. Este hecho demuestra que las condiciones de trabajo han sido relegadas a un segundo plano. Existe la necesidad de estudiar el problema para verificar, entre otros aspectos, su origen y amplitud, así como permitir evaluar efectivamente este impacto social. La aplicación de la OHS 18000 (Occupational Health and Safety), que contempla la salud y la seguridad del trabajador, podrá contribuir a transformar esta situación negativa, y así llegar al nivel de las Normas Reguladoras de Minería (NRM-22) - Protección al Trabajador.
10. Existe una imagen negativa de la minería, que produce un desgaste y el conflicto con la sociedad civil, debido a los siguientes factores, entre otros: la dificultad de comprensión de los beneficios de la minería; la percepción inmediata de los aspectos negativos; las prácticas inadecuadas e incluso predatorias de algunas actividades; y, principalmente, por la repercusión negativa de los accidentes ambientales y de trabajo. Para revertir esta situación, la relación entre el sector mineral y la sociedad civil debe ser revolucionada. La minería brasileña precisa pasar de una línea de acción pasiva a otra activa en su relación con la sociedad. En este sentido, el auscultar la sociedad y promover una política de puertas abiertas, son aspectos que deben ser enfrentados. El gobierno deberá crear instancias permanentes de participación en la definición de las políticas, la legislación y la fiscalización. Y la sociedad civil se debe capacitar y organizar para contribuir efectivamente en este proceso.
11. Existen esfuerzos para mejorar, en términos cuantitativos y cualitativos, la información y las condiciones de acceso a la misma. Por el momento, en todos los niveles y esferas, este proceso es deficiente. La información es vital para la participación de todos los segmentos y actores del sector, y en especial la de la sociedad civil organizada. Es necesario generar datos primarios e indicadores, crear y/o perfeccionar los bancos de datos existentes, volviéndolos amplia e indiscriminadamente accesibles a todos los interesados del sector minero.
12. En lo referido a la pequeña minería, Brasil posee un inmenso universo, bastante diversificado, que abarca gran parte de los minerales. La pequeña empresa se concentra mayormente en los minerales de uso directo en la construcción. Otro segmento de la pequeña minería es el garimpo que abarca los llamados depósitos garimpeables. En ambos segmentos, la informalidad es grande. En el sector de agregados se presenta un problema adicional, el de la minería en áreas urbanas, que potencializa los problemas sociales y de degradación ambiental.
13. Aparecen como desafíos para ambos segmentos la legalización, la simplificación de los procesos de concesión de títulos mineros y de la licencia

ambiental; la creación de instrumentos y programas de apoyo técnico a estas actividades; así como un preciso estudio geológico.

14. El tema cierre de minas es nuevo, tanto en Brasil como en el mundo. El sector mineral necesita enfrentarlo. En determinadas regiones, por ejemplo, la falta de tratamiento de la cuestión dificultó el cierre racional de las minas existentes, generando conflictos e impactos socio-económicos y ambientales altamente perjudiciales para la comunidad local. Algunos aspectos se consideran prioritarios, como la elaboración de normas, entre otros objetivos, para establecer garantías reales para la recuperación; procedimientos y procesos de licenciamiento; y planes de cierre que contemplen a los diversos intereses y expectativas.
15. Considerando que la serie ISO se ha transformado en un distintivo de competitividad y que algunas de ellas (la serie ISO 14000, por ejemplo) se constituyen en una realidad para pocas empresas, a través de un proceso en que no participa gran parte del sector, existe la necesidad de crear mecanismos institucionales independientes, que den origen a entidades certificadoras del sector empresarial, con criterios de sustentabilidad (social, económica, ambiental, educacional y cultural)

## **9 Agradecimientos**

Quisiéramos manifestar nuestro sincero agradecimiento y respeto a todos aquellos que nos acompañaron en este instigante y complejo desafío, que muchas veces los obligó a abandonar sus quehaceres profesionales y, literalmente, arremangarse para enfrentar un trabajo arduo y delicado, que creemos se convirtió en un proceso de conocimiento y aprendizaje mutuo, de construcción de consensos y de respeto por las diferencias.

A la Coordinación General del Proyecto MMSD, por la iniciativa oportuna, el apoyo financiero y el reconocimiento de la importancia de los procesos nacionales.

A la Coordinación Regional, por el apoyo incansable, la orientación de los trabajos y el acompañamiento.

A la Secretaria de Minas y Metalurgia, del Ministerio de Minas y Energía de Brasil, por el apoyo financiero y técnico y por la participación activa en todas las fases del proyecto.

A la CPRM y al DNPM, por la pronta atención en el suministro de datos necesarios para la elaboración de este informe.

A MBR, al IBRAM y a la ANEPAC, por el apoyo durante el proceso participativo.

Al CETEM, por la administración y el apoyo logístico.

## **10 Referencias bibliográficas**

Abreu, S. F., 1975. A riqueza mineral do Brasil, Brasileira, São Paulo.

Acero, L., 1993. O Caso da Indústria de Bauxita, Alumina e Alumínio no Brasil. En: Rattner, H. et al. Impactos Ambientais. CETEM/SPRU/USP, Rio de Janeiro, pp. 19-

Albuquerque, G. de A. S. C. de, 1996. A Produção de Fosfato no Brasil: Uma Apreciação Histórica das Condicionantes Envolvidas. CETEM/CNPq, Rio de Janeiro.

Albuquerque, G. de A. S. C. de, 1996. O Setor Mineiro-Metalúrgico Brasileiro e a Tecnologia Industrial Básica. CETEM/CNPq, Rio de Janeiro.

Andrade, J. G., 2001. Competitividade na Exploração Mineral: um Modelo de Avaliação, Tese de Doutorado, USP.

Antunes, P. de B., 1992. Curso de Direito Ambiental. Renovar, Rio de Janeiro.

Antunes, P. de B., 1998. Direito Ambiental. 2 ed. Lumen Juris, Rio de Janeiro.

Avança Brasil, 2001. <http://www.abrasil.gov.br>

Barbosa, A. R., Matos, H. de C., 1997. O Novo Código de Mineração: Índice Remissivo, Tabelas de Prazos e Notas de Referência. Signus, São Paulo.

Barboza, F. L. M. et al., 1988. Política Mineral no Brasil: Diagnóstico e Sugestões. DNPM, Brasília.

Barboza, F. L. M. et al., 1995. Economia Mineral do Brasil. DNPM, Brasília.

Barreto, M. L., 1993. Uma Abordagem Crítica da Legislação Garimpeira: 1967-1989. CETEM/CNPq, Rio de Janeiro. (Série Estudos e Documentos, 19).

Barreto, M. L., 1994. Uma Reflexão Comentada sobre a Legislação Fiscal e Ambiental. Anais do I Encontro Mineiro-Metalúrgico do Mercosul, 1994, Montevideo.

Barreto, M. L., 1998. Ouro Brasileiro: Um Desafio Empresarial. CETEM/CNPq, Rio de Janeiro. (Série Qualidade e Produtividade, 13).

Barreto, M. L., 1998 (b). Desenvolvimento Sustentável: Uma Abordagem Conceitual. Mimeo.

Barreto, M. L., 1998 (c). Poluição Atmosférica Mercurial: Desafios da sua Regulamentação Jurídica. Mimeo.

Barreto, M. L., 2000. Garimpo de Ouro no Brasil: Desafios da Legalização. Tese de Doutorado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Barreto, M. L., Coelho Neto, J. S., 1993. O Arcabouço Jurídico da Mineração. En: Rattner, H. et. al. Impactos Ambientais. CETEM/SPRU/USP, Rio de Janeiro.

Barreto, M. L., Marinho, A. C., 1995. Poluição Mercurial: Parâmetros Técnicos-Jurídicos. CETEM/CNPq, Rio de Janeiro. (Série Estudos e Documentos, 27).

Barreto, M. L., Sirotheau, G. J. de C., 1997. Passo à Passo para Legalizar sua Pequena Empresa de Mineração no estado do Rio de Janeiro. Mimeo.

Barreto, M. L., Sirotheau, G. J. de C., 1998. Mineração em Áreas Ambientalmente Sensíveis: um estudo comparativo. En: V Congresso Brasileiro de Defesa do Meio Ambiente, 1998. Anais. Clube de Engenharia, Rio de Janeiro.

Barreto, M. L., Sirotheau, G. J. de C., 1999. Mineração em Terras Indígenas: um estudo comparativo. En: Sirotheau, G. J. de C., 2000. Mineração e Desenvolvimento Sustentável: Aspectos Econômicos e Sociais. Relatório Técnico nº 23. CETEM/CNPq, Rio de Janeiro.

Barth, R. C., out. 1989. Avaliação da Recuperação de Áreas Mineradas no Brasil. En: Brasil Mineral. Especial: Meio Ambiente, Signus, São Paulo, pp. 60-72.

Benjamin, A. H. V., 1993. O Princípio Poluidor-Pagador e a Reparação do Dano Ambiental. En: Benjamin, A. H. V. et. al. Dano Ambiental: Prevenção, Reparação e Repressão. Revista dos Tribunais, São Paulo.

Bidone, E. D; Souza, T. M. C.; Mascarenhas, A. F. S.; Rodrigues, R. M., 1995. Monitoramento de Águas e Peixes na Bacia de Tapajós. Governo do Estado do Pará, Secretaria de Estado de Indústria, Comércio e Mineração-SEICOM, Belém

Bitar, O. Y., 2000. Reabilitação de Áreas Degradadas em Minas Urbanas: o Caso de Agregados na MetrÓpole de S. Paulo, Brasil. En: Villas Bôas, R. C., Barreto, M. L. Cierre de Minas: Experiências em Iberoamerica. CYTED/IMAAC, Rio de Janeiro.

Brasil, 1973. Lei nº 6.001. Brasília

Brasil, 1983. Decreto nº 88.895. Brasília

Brasil, 1987. Portaria FUNAI/DNPM/01. Brasília

Brasil, 1995. Projeto de Lei nº 121. Brasília.

Brasil, 1996. Constituição da República Federativa do Brasil. Revista dos Tribunais, São Paulo.

Capobianco, J. P; 1993. A Mata Atlântica e sua Legislação Protetora. En: Benjamin, A. B. H. V. Dano Ambiental: Prevenção, Reparação e Repressão. Revista dos Tribunais, São Paulo.

Cavalcanti, R. N., 1996. A Mineração e o Desenvolvimento Sustentável: Casos da Companhia Vale do Rio Doce. Tese de Doutorado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Centro Ecumênico de Documentação e Informação – CEDI; Coordenação Nacional dos Geólogos – CONAGE. 1987. Empresas de Mineração e Terras Indígenas na Amazônia. Centro de Tecnologia Mineral - CETEM, 2001. <http://www.cetem.gov.br>

Chaves, A. P., 2000. Aspectos do Fechamento de Minas no Brasil. En: Villas Bôas, R. C., Barreto, M. L. Cierre de Minas: Experiências em Iberoamerica. CYTED/IMAAC, Rio de Janeiro.

Cleary, D.; Thornton, I. 1994. The Environmental Impact of Gold Mining in the Brazilian Amazon. En: Issues In Environmental Science And Technology. Letchworth, n.1, , pp.17-29;

Coelho Neto, J. S., 1988. Política e Legislação Mineral. DNPM, Brasília.

Coelho Neto, J. S., Mar. 1992. A Revisão Constitucional de 1993. Revista Brasil Mineral. Signus, São Paulo, pp. 32-35.

Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1991. Nosso Futuro Comum. 2 ed. Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, jul. 2000. Análise Econômica das Pequenas e Médias Empresas de Mineração. Relatório Final. elaborado por Eduardo Vale. Mimeo.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, 2001. <http://www.cprm.gov.br>

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB, 2001. Informações Ambientais. <http://www.cetesb.sp.gov.br>

Companhia Vale do Rio Doce - CVRD, 1992. A Mineração no Brasil e a Companhia Vale do Rio Doce. CVRD, Rio de Janeiro.

Companhia Vale do Rio Doce - CVRD, 2001. <http://www.cvrd.org.br>.

Costa, M. D. B. & Ramos, O. C., 1992. Ecologia e Meio Ambiente, 2v. Brasília Jurídica, Goiânia.

Crespo, S. et al., 1998. O Que o Brasileiro Pensa do Meio Ambiente, do Desenvolvimento e da Sustentabilidade. MAST/ISER/MMA/MCT, Rio de Janeiro.

Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, 1993. Levantamento Nacional dos Garimpeiros. Relatório Analítico. DNPM, Brasília. (Série Tecnologia Mineral, 45).

Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, 1994. Plano Plurianual para o Desenvolvimento do Setor Mineral. DNPM, Brasília.

Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, 2000 (b). Mineração no Brasil: Informações Básicas para o Investidor. DNPM, Brasília.

Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, 2000. Tributação da Mineração no Brasil: Análise da Situação Atual e das Mudanças Propostas na Reforma Tributária. DNPM, Brasília.

Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, 2001. <http://www.dnpm.gov.br>

Dias, A. C., 1985. Reabilitação de Áreas Mineradas de Bauxita. Coletânea de Trabalhos Técnicos do I Congresso Brasileiro de Mineração, 1985, Brasília, v. 4, pp. 2-10.

Earp, F. S. S. et al., 1988. A Questão Mineral na Constituição da 1988. CETEM/CNPq, Rio de Janeiro.

Eschwege, W. L. V., 1979. Pluto Brasiliensis. Trad. de: Domício de Figueiredo Murta. Itatiaia, Belo Horizonte, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Farid, L. H., et al., 1992. Diagnóstico Preliminar dos Impactos Ambientais Gerados por Garimpos de Ouro em Alta Floresta/MT: Estudo de Caso. CETEM/CNPq, Rio de Janeiro. (Série Tecnologia Ambiental, 2).

Ferreira, G. E., 1996. Pequena Empresa: A Base para o Desenvolvimento da Mineração Nacional (Série Estudos e Documentos, 32). CETEM/CNPq, Rio de Janeiro.

Ferreira, R. C. H.; Appel, L. E. 1991. Fontes e Usos de Mercúrio no Brasil. (Série Estudos e Documentos, 13) CETEM/CNPq, Rio de Janeiro.

Flôres, J. C. do C., Damasceno, E. C., 1998. A Bauxita e a Indústria do Alumínio. Boletim Técnico do Departamento de Engenharia de Minas da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Fonseca, F., out. 1989. Os Efeitos da Mineração sobre o Meio Ambiente. Revista Brasil Mineral. Signus, São Paulo, pp. 74-80.

Fraga, I., et al., set 1989. Avaliação de Impactos e Controle Ambiental da Garimpagem de Ouro em Leitões de Rios do Estado do Rio de Janeiro. En: 15º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Belém.

Frason, Robert., 1992. The Growth of Environmental Law. Mimeo.

Freire, F. de S., Malo, F. B., Jun. 1999. Memória Social e Decisões Estratégicas. Boletim do Orçamento e Democracia, v. 6, n. 12, pp. 10-11.

Freitas, V. P. de, Freitas, G. P. de, 1995. Crimes Contra a Natureza. 4 ed. Revista dos Tribunais, São Paulo.

Fundação João Pinheiro - FJP e Instituto de Pesquisas Econômicas e Sociais - IPEA, 1998. Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil – 1998. IBGE, Rio de Janeiro. CD-ROM

Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC, 1981. Controle de Poluição na Indústria de Alumínio: Alcan Alumínio do Brasil S.A. CETEC, Belo Horizonte.

Fundação Estadual de Proteção Ambiental do Estado do Rio Grande do Sul - FEPAM, 29/06/01. Projeto Carvão e Meio Ambiente. <http://www.fepam.rs.gov.br>

Fundação Nacional do Índio. 1998. Funai 30 Anos de Vida. <http://www.funai.gov.br>

Garrido Filha, I., 1983. Garimpo de Cassiterita: Pesquisa Geográfica em Goiás. Tese de Doutorado, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo.

Gonçalves, M. A. G. V., Suslick, S. B., 1997. Grupos Estratégicos e a Indústria do Alumínio. CETEM/CNPq, Rio de Janeiro.

Gouvêa, M. D. B. 1993. Unidades de Conservação. En: Benjamin, A. B. H. V. Dano Ambiental: Prevenção, Reparação e Repressão. Revista dos Tribunais, São Paulo.

Greer, J. 1993. The Price of Gold: Environmental Costs of the New Gold Rush. En: The Ecologist, v. 23, n.3, may/june

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Censo Demográfico 1980. IBGE, Rio de Janeiro.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Censo Demográfico 2000: Dados Preliminares. IBGE, Rio de Janeiro.

Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM, 1987. Mineração e Meio Ambiente:



Impactos Previsíveis e Formas de Controle. Belo Horizonte.

Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM, 1989. Setor Mineral Brasileiro: Proposta de Políticas. Belo Horizonte.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, 2001. <http://www.ibama.gov.br>

Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT, 2001. Seção de Planejamento Mineral. <http://www.ipt.br>

Instituto Econômico de Pesquisa Aplicada - IPEA, 2001. <http://www.ipea.gov.br>

Jacometo, M. A., 2001. Passivo Ambiental: Conceito Moderno, Velhas Práticas. <http://www.vlex.com.br>

Lazarin, M. A., Rabelo, F. C., 1984. Garimpeiros no Nordeste de Goiás. En: Coordenação Nacional dos Geólogos. Em Busca do Ouro - Garimpos e Garimpeiros no Brasil. Marco Zero, Rio de Janeiro.

Lima, I. J. S. de, 1994. Cantinas Garimpeiras: Um Estudo das Relações Sociais nos Garimpos de Ouro do Tapajós. Secretaria de Indústria, Comércio e Mineração do Estado do Pará - SEICOM, Belém.

Lins, F. F., 1992. Aspectos Diversos da Garimpagem de Ouro. CETEM/CNPq, Rio de Janeiro.

Machado, F. L. B., Réos, G. B., 2001. O Carvão no Sul Catarinense. <http://www.labplan.ufsc.br/~guilherme/ufsc/recnat2.htr>.

Machado, I. F., 1989. Recursos Minerais, Política e Sociedade. Edgard Blücher, São Paulo.

Machado, P. A. L. M., 1995. Direito Ambiental Brasileiro. 5 ed. Malheiros, São Paulo.

Machado, R. de C., 1985. Apontamentos da História do Alumínio Primário no Brasil. Fundação Gorceix, Ouro Preto.

Machado, R. de C., 1988. A Indústria do Alumínio neste Final de Século. Fundação Gorceix, Ouro Preto.

Mancuso, R. de C., 1996. Ação Civil Pública: Em Defesa do Meio Ambiente, Patrimônio Cultural e dos Consumidores (Lei n.º 7.347/85). 4 ed. Revista dos Tribunais, São Paulo.

Mancuso, R. de C., 1996. Ação Popular. 2 ed. Revista dos Tribunais, São Paulo.

Meio Ambiente Industrial, jul/ago 2001. O Brasil atinge a marca das 350 empresas certificadas em conformidade com a ISSO 14001. Tocalino, São Paulo.

Melamed, R. 1997. Transport of Toxic Chemicals Through Soils: An Environmental Challenge for the Mining Industry (Série Tecnologia Ambiental, 16). CETEM/CNPq, Rio de Janeiro.

Melatti, J. C., 1994. Índios do Brasil, 7 ed. HUCITEC, São Paulo

Mercosur, 1997. Legislación Minera Del Mercosur y Síntesis Del Análisis Comparativo. Subgrupo de Trabajo Nº 2 Minería. Comisión Temática Legislación .

Milarés, E., 2000. Direito do Ambiente: Doutrina, Prática, Jurisprudência, Glossário. Revista dos Tribunais, São Paulo.

Minas Gerais, Secretaria de Estado de Minas e Energia, 1999. Manual de orientação básica ao pequeno e médio minerador. SEME, Belo Horizonte.

Minérios e Minerales, 1999. A Produção das 1.553 Minas no Brasil. Levantamento Realizado pela Divisão de Economia Mineral do Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM.

Ministério de Minas e Energia - MME, 1994. Diagnóstico Ambiental dos Garimpos da Região Norte do Estado de Mato Grosso. MME, Brasília.

Ministério do Meio Ambiente - MMA, 1997. Diretrizes Ambientais para o Setor Mineral. MMA, Brasília.

Ministério do Meio Ambiente - MMA, 2001. Gestão Ambiental no Brasil: um compromisso com o desenvolvimento sustentável. MMA, Brasília.

Ministério do Planejamento, 2001. [www.planejamento.gov.br](http://www.planejamento.gov.br)

Miranda, J. G. de et al., 1997. Atividades Garimpeiras no Brasil: Aspectos Técnicos, Econômicos e Sociais. (Série Estudos e Documentos, 38) CETEM/CNPq, Rio de Janeiro.

Mukai, T., 1998. Direito Ambiental Sistematizado. 3 ed. Forense, Rio de Janeiro.

Netto, J. S. C. 1995. Legislação Mineral e Política de Investimentos. Estudos de Política e Economia Mineral. MME/DNPM, Brasília.

Paixão, A. E. C. da. Unidade Básica de Produção do Garimpo – a equipe.

Parizotto, J. A., 1995. O Gerenciamento Ambiental: Estudo de Caso de Cinco Empresas de Mineração no Brasil. CETEM/CNPq, Rio de Janeiro.

Peiter, C. C., 2000. Abordagem Participativa na Gestão de Recursos Minerais. Tese de Doutorado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Pereira Filho, S. R. 1995. Metais Pesados nas Sub-Bacias Hidrográficas de Poconé e Alta Floresta. (Série Tecnologia Ambiental, 10). CETEM/CNPq, Rio de Janeiro.

Pereira, O. D., 1967. Ferro e Independência: Um Desafio à Dignidade Nacional. Civilização Brasileira, Rio de Janeiro.

Pereira, O. D., 1987. Constituinte: Anteprojeto da Comissão Afonso Arinos. Universidade de Brasília, Brasília.

Pessôa, A. et al., 1995. The "Garimpo" Problem in the Amazon Region.. En: Seidl, P. R. Chemistry of the Amazon. American Chemical Society, Washington, DC. ACS SYMPOSIUM SERIES 588.

Pinto, U. R., 1995. Consolidação da Legislação Mineral e Ambiental. 3 ed. DMG, Brasília.

Pires do Rio, G. A., 1996. Gestão Ambiental: Uma Avaliação das Negociações para a Implantação da ISO 14.000. CETEM/CNPq, Rio de Janeiro.

Pires do Rio, G. A., Granha, G. S. P. O Setor de Mineração e as Normas ISO 14.000: Desafios e Perspectivas. Mimeo.

Ramos, A. J. L. de A., 1996. Diagnóstico Ambiental das Áreas Submetidas à Garimpagem de Ouro em Rio Preto – MG. CETEM/CNPq, Rio de Janeiro.

Ramos, A. J. L. A.; Pereira Filho, S. R. 1996. Diagnóstico Ambiental das Áreas Submetidas à Garimpagem de Ouro em Rio Preto – MG. (Série Tecnologia Ambiental, 11). CETEM/ CNPq, Rio de Janeiro.

Rattner, H. et al., 1993. Impactos Ambientais. CETEM/SPRU/USP, Rio de Janeiro.

Rattner, H., jan-mar 1991. Tecnologia e Desenvolvimento Sustentável: Uma Avaliação Crítica. Revista de Administração, São Paulo, v. 26, n.1, pp. 5-11.

Ribeiro, M. de S., Lisboa, L. P. Balanço Social. Mimeo.

Ricardo, F. 1999. Interesses Minerários em Terras Indígenas da Amazônia Legal Brasileira. Instituto Socioambiental, São Paulo.

Rocha Lima, M. H., 2000. Inovação Tecnológica e Setores da Indústria: O Contexto da Indústria Extrativa e de Transformação Mineral (Tese de Doutorado). Departamento de Engenharia de Minas/Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Rodrigues Filho, S.; Maddock, J. E. L. 1995. Assessment of the Heavy Metal Pollution in a Gold “Garimpo” (Série Tecnologia Ambiental, 7). CETEM/CNPq, Rio de Janeiro.

Sakamoto, L. 24/07/01. Triste Herança. Publicações Brasileiras.  
<http://www.200.231.246.32/sesc/revistas/pb>

Santos, L. C. M. V. dos, 1976. A Indústria Carbonífera Catarinense: sua significação, sua expansão, seus problemas. Sindicato Nacional da Indústria da Extração de Carvão, Criciúma.

Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo - SCT, 1987. Subsídios para aperfeiçoamento da legislação relacionada à mineração e meio ambiente. Cadastro de Legislação Ambiental. Pró-Minério. Programa de Desenvolvimento de Recursos Minerais. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT, 1987.

Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina - SDM, 29/06/01. Recuperação das Áreas Degradadas na Região Sul de Santa Catarina. <http://www.sc.gov.br/webmeioambiente>

Secretaria de Minas e Energia do Estado de Minas Gerais, 1999. Manual de Orientação Básica ao Pequeno e Médio Minerador. Belo Horizonte.

Silva, A. P. da, 1996. Emissões de Mercúrio na Queima de Amálgama: Estudos da Contaminação de Ar, Solos e Poeira em Domicílios de Poconé, MT. CETEM/CNPq, Rio de Janeiro.

Silva, A. P. da, 1997. Projeto Itaituba: Programa de Desenvolvimento de Tecnologia Ambiental. CETEM/CNPq, Rio de Janeiro.

Silva, J. A. da, 1995. Direito Ambiental Constitucional. 2 ed. Malheiros, São Paulo.

Sirotheau, G. J. de C., Barreto, M. L., 1999. Eficiência da Legislação Ambiental: um estudo comparativo. En: Sirotheau, G. J. de C., 2000. Mineração e Desenvolvimento Sustentável: Aspectos Econômicos e Sociais. Relatório Técnico nº 23. CETEM/CNPq, Rio de Janeiro.

Soares, O., 1990. Comentários à Constituição da República Federativa do Brasil (Promulgada em 05.10.88). Editora Forense, Rio de Janeiro.

Souza, V. P. de; Lins, F. A. F., 1989. Recuperação do Ouro por Amalgamação e Cianetação: Problemas Ambientais e Possíveis Alternativas. CETEM/CNPq, Rio de Janeiro.

Switzer, J. V., Bryner, G., 1998. Environmental Politics: Domestic & Global Dimensions. St. Martin's, New York.

Tigre, P. B. et al., 1994. Tecnologia e Meio Ambiente: oportunidades para a indústria. UFRJ, Rio de Janeiro.

United Nations Development Programme - UNDP, 10/07/01. <http://www.undp.org.br>

Veiga, M. M. et al., 1991. Poconé: Um Campo de Estudos do Impacto Ambiental do Garimpo. CETEM/CNPq, Rio de Janeiro.

Vidal, F. H. & Souza, V. P. de. 1996. Principais Impactos da Legislação sobre o Setor Mineral nas Áreas com Destinação Específica. Mimeo, Rio de Janeiro.

Villas Bôas, R. C., 1995. Sustainable Development: material technology and industrial development in Brazil. CETEM/CNPq, Rio de Janeiro.

Villas Bôas, R. C., 1997. Mercury in Brazil as Result of Garimpo Operations. CETEM/CNPq, Rio de Janeiro (mimeo).

Villas Bôas, R. C., 1995 Mineral Extraction in the Amazon and the Environment: The Mercury Problem. En: Chemistry of the Amazon: Biodiversity, Natural Products and Environmental Issues. Washington: American Chemical Society. pp. 295-303. (ACS Symposium Series, 588).

Villas Bôas, R. C.; Barreto, M. L. e Melamed, R., 1997. The Mercury Problem and the Solutions Found in the Brazilian Amazon. En: Proceedings of NIMD FORUM'97, Minamata. Minamata: National Institute for Minamata Disease, pp. 45-56.

Villas-Bôas, A. L., 1995. Mineração e Desenvolvimento Econômico. 2 v. CETEM/CNPq, Rio de Janeiro.

Villas Bôas, R. C., 1999. Technological Challenges posed by Sustainable Development: the Mineral Extraction Industries. CYTED/IMAAC/UNIDO, Rio de Janeiro.

Villas Bôas, R. C., Barreto, M. L., 2000. Cierre de Minas: Experiências en Iberoamerica. CYTED/IMAAC, Rio de Janeiro.

Wainer, A. H., 1991. Legislação Ambiental Brasileira: Subsídios para a História do Direito Ambiental. Forense, Rio de Janeiro.