



**HAL**  
open science

## Vulnerabilidad social a la luz del estudio de la contaminación en Oruro (Bolivia). Balance de las investigaciones del grupo ciencias sociales

Hubert Mazurek, Debra Pereira Fuentes, Hector Luis Rojas Vaca, Jorge Centellas Quezada

### ► To cite this version:

Hubert Mazurek, Debra Pereira Fuentes, Hector Luis Rojas Vaca, Jorge Centellas Quezada. Vulnerabilidad social a la luz del estudio de la contaminación en Oruro (Bolivia). Balance de las investigaciones del grupo ciencias sociales. [reportType\_6] IRD Institut de recherche pour le developpement; ANR (Agence Nationale de la Recherche - France). 2010, pp.249. hal-02547398

**HAL Id: hal-02547398**

**<https://hal.science/hal-02547398>**

Submitted on 20 Apr 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

TOXBOL

**VULNERABILIDAD SOCIAL A LA LUZ DEL ESTUDIO  
DE LA CONTAMINACIÓN EN ORURO  
BALANCE DE LAS INVESTIGACIONES DEL GRUPO  
CIENCIAS SOCIALES**

Informe final

**Equipo:**

*Hubert Mazurek  
Debra Pereira Fuentes  
Hector Luis Rojas Vaca  
Jorge Centellas Quezada*

*Con la participación de:*

*Karen Choquehuanca Quispe  
Benoit Douzon*

MARSEILLE – MARZO-SEPTIEMBRE 2010



## **VULNERABILIDAD SOCIAL A LA LUZ DEL ESTUDIO DE LA CONTAMINACIÓN EN ORURO**

### **BALANCE DE LAS INVESTIGACIONES DEL GRUPO CIENCIAS SOCIALES**

#### **Equipo:**

*Hubert Mazurek  
Debra Pereira Fuentes  
Hector Luis Rojas Vaca  
Jorge Centellas Quezada*

#### **Con la participación de:**

*Karen Choquehuanca Quispe  
Benoit Douzon*

©IRD, 2010  
Marsella, marzo – septiembre del 2010

## Índice

1 – Introducción .....	7
2 – Marco teórico e hipótesis de trabajo .....	9
2.1 – Definición del riesgo .....	9
2.1.1 – El enfoque científico o técnico o formal .....	11
2.1.2 – Riesgo y vulnerabilidad, un cambio de paradigma .....	12
2.1.3 – La probabilidad, la incertidumbre y la teoría de la decisión .....	16
2.2 – El aporte de la noción de percepción .....	20
2.2.1 – La concepción de la percepción .....	20
2.2.2 – Percepción, aceptación y representación .....	25
2.2.3 – El papel de la comunicación .....	26
2.3 – De la percepción a la aceptación del riesgo: el comportamiento .....	27
2.4 – Una síntesis .....	30
2.5 – La percepción ambiental .....	33
2.6 – El Riesgo en lo urbano .....	37
2.7 – Riesgo y salud .....	38
2.8 – Conclusión .....	39
3 – Metodologías de trabajo: la hipótesis de la coincidencia espacial .....	40
3.1 Proceso metodológico general .....	40
3.2 Técnicas e instrumentos .....	42
Fase 1: Creación de la base de datos georeferenciados .....	42
Fase 2: Uso y tratamiento de la información del censo de población del 2001 .....	45
Fase 3: Realización de una encuesta de situación y de actualización .....	47
Fase 4: Entrevistas de individuos y grupos sociales .....	50
3.3 Hipótesis de trabajo .....	51
4 – El contexto minero de Oruro .....	52
4.1 – Acercamiento histórico a la minería en Oruro .....	52
4.2 – Normatividad y políticas públicas en relación con la contaminación minera .....	57
4.3 – Características de la minería de Oruro .....	62
4.4 – Estructura productiva de la minería de Oruro .....	63
5 – Territorio, identidad y configuraciones: la hipótesis de la segregación social y espacial .....	68
5.1 – Contexto demo socio cultural .....	69
5.2 Los distritos urbanos .....	79
Distrito 1 (Centro de la ciudad) .....	79
Distrito 2 (San Miguel y San José) .....	81
Distrito 3 (Huajara y Vinto) .....	83
Distrito 4 (Madrid Integrada) .....	86
Distrito 5 (Itos) .....	89

5.3 – Situación de vulnerabilidad social de la población.....	91
5.3.1 - La primera hipótesis se relaciona a la vivienda.....	91
5.3.2 – La segunda hipótesis revela el nivel de acceso a la información.....	98
5.3.3 – La tercera hipótesis revela el aspecto económico cultural.....	103
5.3.4 – Un índice sintético de vulnerabilidad socio-cultural.....	106
5.4 – Situación de la vulnerabilidad en relación a la salud.....	110
5.4.1 – Situación en relación a la enfermedad.....	110
5.4.2 – Distribución espacial de las enfermedades.....	112
5.4.3 – Situación relativa a la alimentación.....	114
5.5 – Conclusión.....	117
6 – Las fuentes de contaminación: la hipótesis de la proximidad.....	118
6.1 – Determinación de las fuentes potenciales.....	118
6.2 – Casos más relevantes.....	127
6.3 - Una estimación de la densidad o concentración del riesgo de contaminación.....	131
6.4 – Conclusión.....	133
7 – Percepción y comportamiento: la hipótesis del contexto local y colectivo.....	134
7.1 – Percepción general y comportamientos específicos.....	134
7.1.1 – La preocupación general de las familias.....	134
Problema de contaminación en Oruro.....	137
7.1.2 – La percepción ambiental en un ámbito cercano.....	140
Tipo de referencia a una enfermedad de la contaminación (por orden de importancia y por orden alfabético).....	141
7.1.3 – Percepción y comportamiento.....	143
7.2 – Percepción de la contaminación y de sus efectos.....	151
7.2.1 - Vecinos.....	152
7.2.2 – Dirigente Barrial.....	157
7.2.3 - Mineros.....	161
7.2.4 – Instituciones públicas.....	166
7.2.5 – Otros actores (médicos, universitarios, Ong, etc.).....	169
7.3 – Identidad minera y contaminación.....	172
7.4 – Conclusión sobre percepción y comportamiento.....	178
8 – Conclusión general.....	181
8.1 – Una síntesis espacial.....	181
8.2 – La relatividad de la noción de riesgo.....	182
8.3 – Importancia para la planificación.....	182
Bibliografía.....	184
Anexos.....	192

1 – Clasificación de las enfermedades declaradas en la encuesta con posible implicación de la contaminación por metales pesados. ....	192
2 – Fuentes de información en relación a la minería, contaminación y Oruro .....	193
3 – Boleta de la encuesta familiar.....	196
4 – Lista de personas entrevistadas.....	204
5 - Normatividad y políticas públicas en relación con la contaminación minera .....	206
6 - Normatividad nacional relacionada a la contaminación minera.....	215
7 - Libros, Monografías, Proyectos sobre minería .....	218

## LISTA DE SIGLAS

APEMIN	Apoyo a la Pequeña Minería
BAREMSA	Barex Empresa Minera SA
CEPA	Centro de Ecología y Pueblos Andinos
COMIBOL	Corporación Minera de Bolivia
CORIDUP	Coordinadora en Defensa de la cuenca del río Desaguadero, lagos Uru-Uru y Poopó
COMSUR	Compañía Minera del Sur
CPE	Constitución Política del Estado
EMISA	Empresa Minera de Inversiones S. A.
EMOSA	Empresa Metalúrgica Oruro S. A.
FEDCOMIN Oruro	Federación Departamental de Cooperativas Mineras
FEDJUVE - Oruro	Federación Departamental de Juntas Vecinales de Oruro
FONVIS	Fondo Nacional de Vivienda Social
FUNESTAÑO	Fundición de Estaño
METABOL	Metalúrgica Bolivia
MIMETBOL	Minería Metalúrgica Boliviana
MSD	Ministerio de Salud y Deportes
IDH	Índice de Desarrollo Humano
IGM	Instituto Geográfico Militar
INE	Instituto Nacional de Estadística
OMSA	Operaciones Metalúrgicas S. A.
ONU	Organización de Naciones Unidas
PEA	Población Económicamente Activa
PIB	Producto Interno Bruto
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
POA	Plan Operativo Anual
SAMCO	South American Chemical
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrografía
SERGEOTECMIN	Servicio Nacional de Geología y Técnico de Minas
UTO	Universidad Técnica de Oruro

## 1 – Introducción

Los países del Sur, desde el tiempo de la colonia, han tenido un papel específico en la división internacional del trabajo, como proveedores de materias primas. Con la expansión de la era industrial, se ha observado en estos países, particularmente en varios de América Latina, una “re-primarización” de la economía, alrededor de los productos de exportación: agrícolas, hidrocarburíferos y minerales. Estas producciones fueron el motor de las relaciones de poder de la región, influenciaron en la configuración de los territorios y en el destino de grandes poblaciones indígenas y urbanas.

En este contexto, la explotación de las materias primas se realizó sin mucha preocupación por el porvenir del ambiente natural y de la salud de las personas.

Pero también fue determinante para profundos cambios ambientales e incidencia en la contaminación de los medios físicos y sociales, que afectaron directa e indirectamente a las regiones mineras y su entorno. Se puede afirmar que la historia de Bolivia está íntimamente relacionada con la minería, y ésta a la salud de sus gentes; por ejemplo ya es mítica la silicosis en los pulmones de los mineros, y en los ambientes que rodean a ese tipo de actividad, también el agua de copagira es parte del paisaje minero.

En ese escenario se debe considerar que la toxicidad de los elementos metálicos es conocida desde hace varios decenios, hasta siglos en el caso de algunos metales; sin embargo, la legislación sobre las actividades industriales con riesgo es muy reciente, incluso en los países del Norte.

En Bolivia, la actividad minera sigue en contacto con grandes aglomeraciones de población, las que quedan expuestas a la contaminación polimetálica sin que se conozcan los efectos a largo plazo ni las medidas de protección necesarias.

Las minas polimetálicas de la región de Oruro son explotadas desde el periodo colonial. Existen intereses económicos y comerciales por la diversidad y la riqueza de sus metales: oro, plata, estaño, cobre, zinc, wólfram y antimonio. Estos metales están asociados con elementos conocidos por su toxicidad como el plomo, el cadmio o el arsénico. Los grandes volúmenes de residuos generados por esta actividad, pasivos de larga duración, constituyen otra fuente de contaminación. En esta región árida, el viento es el vector esencial de propagación, pero el drenaje de las minas juega un papel también importante y menos conocido.

La ciudad se ha desarrollado económica y geográficamente alrededor de la actividad minera. Las fuentes de contaminación están entonces en una perspectiva histórica profunda. Con la expansión urbana sin planificación, se han construido viviendas sobre los desechos mineros sin que se conozcan las consecuencias sobre la salud de la población, en particular de los niños, los más receptivos.

En el periodo reciente, la explotación está organizada por grupos industriales privados, empresas públicas y cooperativas. La responsabilidad de la situación se diluyó en el tiempo y entre los varios actores productivos que se han sucedido. El Estado boliviano no tiene aún la capacidad de lograr mitigar los impactos negativos de la minería y la población parece aceptar el riesgo asociado a la contaminación. Sin embargo, esta condición se vuelve menos aceptable con el crecimiento de la ciudad y la mayor participación de la población en la gestión pública. Hoy en día, existen muchas preocupaciones por parte de la sociedad civil, que se manifiestan cada vez con mayor frecuencia.

Ahora bien, esta convivencia de la población con la minería y sus efectos contaminantes también ha moldeado al ser social, en sus percepciones y comportamientos individuales y colectivos, sobre la base de la propia configuración social, económica y cultural de la población. Esta lógica de percibir el entorno ambiental tendrá incidencia sobre las vulnerabilidades de la población frente a la contaminación.

**En este contexto, el Proyecto TOXBOL tuvo como objetivo:**

*Estudiar el origen y el impacto de la contaminación polimetálica sobre el medio ambiente, la salud y la sociedad de una ciudad minera del Altiplano boliviano.*

Integrándose estudios sobre las fuentes de contaminación, las vías de propagación y sus impactos sobre el medio ambiente y el Hombre. El medio ambiente es estudiado como bio-indicador para evaluar el estado de degradación del sistema. El Hombre es considerado como el receptor final de estas contaminaciones y está estudiado a la vez como un organismo agredido y como un ser social que desarrolla estrategias de adaptación.

**Por su parte, el equipo de Ciencias Sociales pretendió:**

*Identificar los factores sociales que inciden en la vulnerabilidad de la población a la contaminación minera, considerando la ubicación de las fuentes de contaminación, y tomando en cuenta las condiciones de vida de la población, sus percepciones, actitudes y comportamientos.*

Se estudian las articulaciones de las lógicas perceptuales y de comportamiento de actores sociales e institucionales, estatales y de la sociedad civil frente a la contaminación y las acciones para mitigarla o transformar el entorno ambiental de la ciudad. Intentando identificar los parámetros de la vulnerabilidad de la población en relación a los problemas de contaminación, tanto de la minería como de la industria, probando una serie de hipótesis, basadas en la teoría del riesgo, con metodologías generales.

## 2 – Marco teórico e hipótesis de trabajo

### 2.1 - Definición del riesgo

En un primer momento, es necesario plantear una reflexión sobre los conceptos y términos que utilizaremos en este estudio, en la medida en que son múltiples, polisémicos y bastante imprecisos. El riesgo es un término de uso trivial, y por eso polisémico, que engloba muchos aspectos heterogéneos como elementos concretos o físicos (un terremoto, una explosión), o muy subjetivos (el riesgo de perder), externalizados (riesgos industriales) o totalmente internalizados (fumar, conducir), directos (tsunami), o perdidos en una multitud de parámetros psicosociológicos (forma de vivir), etc.

Después de casi tres decenios de investigación sobre el riesgo, no se ha logrado todavía una definición muy estable, en la medida en que el término abarca múltiples dominios, actores, desafíos y visiones de varias disciplinas, que no han permitido todavía superar una visión técnica o formal (Hatfield & Hipel, 2002). Sin embargo, el riesgo está presente en todo momento en la sociedad, dicta el comportamiento cotidiano como fenómeno de gran desafío, momentos de crisis o de largo alcance, lo que justifica la ambición de construir una teoría del riesgo que permita integrar su gran diversidad (Bouyssou, 1997).

En definitiva, los elementos que componen o definen el riesgo se encuentran organizados en múltiples muñecas rusas, es decir que cada término o concepto necesita una explicación a partir de otros términos y conceptos; por ello es un término que se adapta a muchas situaciones, y totalmente multivariable.

A partir de más de 100 publicaciones sobre el tema, hemos tirado el “hilo de Ariana” para intentar estructurar el vocabulario, concepto y términos asociados con el riesgo, con el fin de construir un modelo conceptual adaptado a nuestro propósito.

- Primero, hemos encontrado tres visiones en función del objetivo del tratamiento del riesgo, que llevan a conceptos y metodologías distintas: “evaluación de riesgo” (*risk assessment*), “gestión del riesgo” (*risk management*) y “comunicación del riesgo” (*risk communication*) según la clasificación retomada de los trabajos de los años 80 (Rohrmann, 1998). En las publicaciones anglosajonas, el posicionamiento es muy a menudo explícito (ver por ejemplo Salomons & Stigliani, 1995; Hrudey *et al.*, 1996; Klinke & Renn, 2002; Sandman, 2003; Renn & Klinke, 2004; Hampel, 2006; Lundgren & McMakin, 2009; Abt *et al.*, 2010), que permite ubicarse en la fase de tratamiento del riesgo, lo que en general es más confuso en la literatura latina (ver por ejemplo Becerra & Peltier, 2009).
- Segundo, la problemática del riesgo varía en relación a la naturaleza de los actores, es decir, en función de los desafíos que tienen que afrontar en relación al riesgo: población común (*lay people*), actores que actúan sobre el riesgo (*decision maker*); pero también los que son víctimas, los que provocan o los que deciden. En la “sociedad del riesgo” (Beck, 2002), los actores son múltiples y contribuyen ellos mismos a generar riesgos específicos sin que todavía las relaciones entre ellos sean bien entendidas.
- Tercero, el riesgo depende de múltiples escalas: de daño o beneficio (no hay que olvidar que el riesgo es a veces un ocio, como en los deportes por ejemplo, o puede generar un beneficio como para los seguros), de situación (proximidad, relación, responsabilidad), de espacio (localizado, difuso, múltiple), de tiempo (puntual, remanente, con o sin frecuencia), y social (individual, grupal, organizacional, societal).
- Cuarto, el punto de vista metodológico sobre el riesgo es sumamente diferente según las disciplinas que lo tratan o en función de los tres puntos precedentes. Todavía el enfoque técnico o formal es predominante, en particular cuando se trata de una estimación

cuantitativa de un daño a corto tiempo; mientras la consideración de la percepción, y hasta del comportamiento o de la cosmovisión ha desarrollado varios tipos de enfoques como el riesgo cultural, el enfoque existencial (Langford, 2002), la teoría de la modernización reflexiva, la postmoderna, la teoría crítica, el enfoque multidimensional o sistémico, etc. (ver Renn, 1998; Hovden, 2003; Renn, 2008; Haines, 2009a). Para una aseguradora, el riesgo de daño tiene que cuantificarse en relación a probabilidades y no en base a percepciones subjetivas; por lo contrario, en caso de conflicto, el riesgo de ganar o perder tiene que ver con parámetros existenciales y filosóficos como la aprensión de la muerte, de la libertad, de la responsabilidad, etc. (Langford, 2002).

- Y finalmente, como lo resume Renn, 1998: “Sin embargo, todos los conceptos de riesgo tienen un elemento en común: la distinción entre la realidad y la posibilidad<sup>1</sup>.” Es decir, existen dos enfoques distintos en la literatura según como se trata el riesgo desde la realidad (estimación del daño, consecuencias), o desde su posibilidad (estimación del alea<sup>2</sup> o de sus impactos). Estos enfoques se aplican tanto al “risk assessment”, “management” o “communication”.

**Cuadro 1: Clasificación de los elementos de definición del riesgo (según Renn, 1998; 2008)**

	Enfoque Integrado						
	Enfoque Actuarial	Toxicología Epidemiología	Análisis probabilista de riesgo	Economía del riesgo	Psicología del riesgo	Teoría social del riesgo	Teoría cultural del riesgo
<b>Unidad de base</b>	Valor esperado	Valor esperado modelizado	Valor esperado combinatoria	Servicio esperado	Servicio esperado de manera subjetiva	Contexto social, percibido y equitativo	Valores compartidos
<b>Método predominante</b>	Extrapolación	<b>Experimentación / Estudios de población</b>	Análisis de probabilidad	Balance riesgo - beneficio	Análisis psicométricos	<b>Encuesta, sondeaje, análisis estructural</b>	<b>Análisis de actores</b>
<b>Ámbito del concepto de riesgo</b>	Universal / Una dimensión	<b>Salud y medio ambiente / Una dimensión</b>	Seguridad / Una dimensión	Universal / Una dimensión	<b>Percepción individual / Multi dimensiones</b>	<b>Intereses sociales / Multi dimensiones</b>	<b>Agrupación cultural / Multi dimensiones</b>
<b>Áreas básicas de problema</b>	Promedio sobre espacio, tiempo y contexto			<b>Agregación en base a preferencias</b>		<b>Relativismo social</b>	
	Potencia de predicción	Transferencia al humano / Ruido residual	Modo común de fracaso	<b>Denominador común</b>	<b>Relevancia social</b>	<b>Complejidad</b>	<b>Comunicabilidad</b>
<b>Aplicaciones principales</b>	Seguro	<b>Salud / Medio ambiente</b>	Ingeniería segura	Toma de decisión	<b>Definición y regulación de políticas / Resolución de conflictos / Comunicación sobre riesgo</b>		
<b>Función instrumental</b>	Riesgo compartido	Alerta temprana / Elaboración de estándares	Alerta temprana / Comprobar sistemas	Atribución de recursos	<b>Aceptación individual</b>	<b>Aceptación política / aceptabilidad</b>	<b>Identidad cultural</b>
<b>Función social</b>	Reducción de riesgo y selección de políticas (Arreglos con incertidumbre)						
	<b>Estudios / Análisis</b>				<b>Aplicación política</b>		

<sup>1</sup> “All risk concepts have one element in common, however: the distinction between reality and possibility”.

<sup>2</sup>

La interrelación entre estos cuatro elementos de aprensión del riesgo es ya un desafío para construir modelos conceptuales en función de un objetivo. Renn, 1998, propone un cuadro sistematizado de una clasificación de los elementos de uso del riesgo, que reproducimos en el cuadro 1, con el fin de orientar (en rojo) los elementos que contribuyen a nuestro propósito.

### ***2.1.1 - El enfoque científico o técnico o formal***

Una de las primeras definiciones conceptuales del riesgo proviene del mundo del seguro, la cual fue retomada por las ciencias naturales para su análisis en las situaciones de catástrofe, y de epidemiología o toxicidad de la contaminación (Thyrion, 1967; Brockband *et al.*, 1991; d'Ercole *et al.*, 1994; Péguy, 1995; Vertzberger, 1995; Hampel, 2006).

$$R=WS$$

dónde W es la probabilidad en que un daño puede ocurrir  
y S la magnitud del daño esperado.

Renn, 1998 la define así: “*La definición del riesgo, por lo tanto, contiene tres elementos: consecuencias que tienen un impacto sobre lo que el humano valora, posibilidades de acontecimiento (incertidumbre), y una fórmula para combinar los dos elementos*”<sup>3</sup>.

La ventaja de esta definición es que permite, gracias a una escala preestablecida, y observaciones frecuentes, construir estadísticas que mejoran poco a poco el modelo. Eso significa también que el modelo es reproducible en cualquier circunstancia similar, en cualquier momento o espacio geográfico, con la condición que se responda a 5 preguntas (Hampel, 2006):

- ¿Cómo se definen las escalas de medida de los parámetros?
- ¿Cuáles son los tipos de consecuencias que se toma en cuenta?
- ¿Cuáles son las consecuencias previsible y no-previsible?
- ¿Cómo se cruzan los conceptos de escala y consecuencias?
- ¿Quiénes son los que deciden las respuestas de las preguntas precedentes?

Podemos dar dos ejemplos de la utilidad de tales modelos para la evaluación básica de una situación de riesgo:

- En el mundo del seguro, es fácil conocer la frecuencia de los accidentes (automóviles, incendios, accidentes corporales, etc.) y la importancia del daño medible de manera cuantitativa (días de inmovilización, costo de reparación, valor patrimonial, etc.). La evaluación del riesgo para la compañía es en este caso relativamente fiable si la compilación de datos se realiza de manera continua; además la existencia de estándares internacionales permite comparar los riesgos globales en relación a los que ocurren dentro de la compañía, etc.
- En caso de terremoto, existen estadísticas sobre la frecuencia de aparición de éstos en varios lugares del mundo, una escala de Richter que mide su importancia, y en general criterios cuantitativos midiendo los daños reales (número de muertos, de casas destruidas, costo de rehabilitación, etc.). De igual manera, esta evaluación del riesgo es suficiente, a lo largo del tiempo, para construir políticas de prevención.

---

<sup>3</sup> “The definition of risk, hence, contains three elements: outcomes that have an impact on what humans value, possibility of occurrence (uncertainty), and a formula to combine both elements”, Renn, 1998, p. 51

En el caso nuestro, el de la contaminación minera, podríamos también calcular un factor de toxicidad (cuantificación de la concentración en metales pesados, factor de exposición, etc.), y un factor de daño (probabilidad de enfermarse, frecuencia de cáncer, etc.), lo que sería suficiente para una estimación de la importancia del riesgo.

Esta definición es relativamente usual en epidemiología o toxicología: se traduce por

$$R=ET$$

dónde E es la exposición al elemento tóxico (probabilidad y cantidad de tóxicos) y T la toxicidad (importancia del daño a la salud), lo que nos da una apreciación del potencial teórico de riesgo a nivel individual.

Sin embargo, existen dos limitantes a la elaboración de tales índices: la dificultad de establecer estadísticas en el tiempo, y la imposibilidad de relacionar la causa del efecto, es decir, de afirmar que las enfermedades observadas son debidas a la contaminación. Tal tipo de análisis tiene sentido con una observación a largo plazo que permitiría la modelización estadística (correlación, modelos multivariantes, etc.), casi imposible en la mayoría de los casos, o solamente en el marco de observatorios de salud pública o en tipos de toxicidad muy específicas.

Otro aspecto de este enfoque reside en la generación de una información factible para apreciar la pertinencia de un riesgo, pero no de sus mecanismos ni de su variabilidad.

Finalmente, es un enfoque muy válido para situar un individuo en una escala de probable riesgo, pero muy limitado en relación a la evaluación de un riesgo real colectivo.

### ***2.1.2 – Riesgo y vulnerabilidad, un cambio de paradigma***

La comunidad de los geógrafos, a partir de los años 90 con un nuevo interés en la geografía de los riesgos, mostró con evidencia que las mismas causas no siempre provocaban los mismos efectos. Investigaciones en relación a las catástrofes naturales (Maskrey, 1993; d'Ercole *et al.*, 1994; Péguy, 1995; Bailly & (dir.), 1996), a la salud (Salem *et al.*, 1992), a la contaminación (Balkau, 1993), etc. Introdujeron un nuevo concepto para tomar en cuenta esta variabilidad de las respuestas: la *vulnerabilidad*.

Se acepta entonces que el riesgo sea una “construcción social y cultural” (Johnson & Covello, 1987; Rohrmann, 1998), sin embargo el término vulnerabilidad se encuentra sorprendentemente ausente del vocabulario de la investigación anglosajona, pues esta última se enfoca más en una perspectiva probabilística: incertidumbre y variabilidad (uncertainty and variability, Abt *et al.*, 2010) o contexto (“specific context in which the risk may materialize”, Renn, 2008), o considera la vulnerabilidad como una noción abstracta (así como equidad o justicia, Renn, 2008).

La nueva definición elimina los efectos (es decir el resultado) para enfocarse en las posibilidades (es decir la prevención); y pone así en igualdad la probabilidad de acontecimiento y la probabilidad de daños, situando el riesgo como el resultado real y concreto.

Según Dauphiné, 2003, el riesgo es el resultado de la conjunción entre la **probabilidad de ocurrencia de un fenómeno** (*aléa* en francés) y la **vulnerabilidad de la sociedad** o de sus construcciones. Efectivamente, la presencia de actividades humanas o de una apropiación humana (patrimonio) es la condición del riesgo; en zonas despobladas o sin valor patrimonial el riesgo es nulo (leer “los impactos son nulos”), como lo señala una obra de Maskrey, 1993.

**Como primera aceptación, el riesgo se debe considerar antropocéntrico, es decir, se define desde el punto de vista de la sociedad, o como consecuencia de la presencia de la sociedad.**

A este nivel de definición, por lo menos la más aceptada en la literatura francesa, existe ya una confusión entre la posibilidad que aparezca un fenómeno (carácter real o probable) y la naturaleza de los impactos, los cuales tienen que ver con relación a la sociedad.

El problema de esta definición, y de su desarrollo (planteado por la escuela de Grenoble principalmente), es que existe una confusión entre por lo menos tres términos que no son equivalentes y utilizados al mismo nivel:

- El **alea** es un evento conocido que se define en función de su intensidad, de su frecuencia de suceso, de la duración en el tiempo, y del espacio considerado. Típicamente, medir el alea es emprender un censo de todo evento que puede perturbar el funcionamiento de la sociedad: eventos continuos en el tiempo (a largo plazo como el cambio climático), cíclicos (que llegan de manera frecuente y más o menos previsibles como inundaciones, incendios, terremotos, etc.), eventuales (que llegan de manera imprevista y no previsibles como derrumbes, tsunamis, etc.) o impredecible (como los efectos del cambio climático por ejemplo). Medir el alea es entonces acumular información de esos eventos perturbadores.
- La **amenaza** representa un fenómeno que puede pasar (estar presente en una zona sísmica por ejemplo), es decir un alea conocido todavía sin frecuencia de aparición; una simple probabilidad de acontecimiento de un alea o de un peligro.
- El **peligro**, cuyo sentido se acerca a la amenaza, lleva en su definición la propiedad intrínseca del carácter de un elemento que puede ser una amenaza o puede provocar un alea: *“Esta noción se define como una propiedad intrínseca de una sustancia (Butano, cloro, etc.) de un sistema técnico (presión, etc.), de un dispositivo (máquina de elevación, etc.) de un organismo (bacteria, etc.), de una propiedad (inflamabilidad, toxicidad, etc.), que por naturaleza puede provocar un daño sobre un elemento vulnerable”* (Denis-Remis, 2007). Algunos autores (como Japp & Kusche, 2009) realizan una distinción importante entre riesgo y peligro porque, como lo veremos, se traducen en una toma de conciencia o en una toma de riesgo en los comportamientos específicos.

Para resumir podríamos decir que, en caso de volcanismo, el alea es la frecuencia de aparición de erupciones volcánicas, la amenaza es la existencia o la proximidad de un volcán, y el peligro es la característica de este volcán (Peleanos, Hawaiianos, presencia de bombas, de gas tóxico, etc.). Esta distinción es muy útil en el análisis metodológico de encuestas o entrevistas. Efectivamente, algunas personas pueden sentirse amenazadas pero sin haber realmente visto o comprobado un solo alea; la existencia de un peligro es suficiente para crear una situación de riesgo. En caso de contaminación, por ejemplo, si el peligro se puede identificar fácilmente (visualmente o por conocimiento de sus componentes), el sentido de amenaza será inmediato, aunque no hubiera una manifestación en relación a este peligro. Distinguir estos tres niveles ayuda a la comprensión de la percepción del riesgo.

Sin embargo, separar estos tres niveles no es tan fácil para todos los elementos naturales o antrópicos que llevan a situaciones de riesgo. En general, el alea se asocia con lo “natural” o con eventos ocasionales de la actividad humana, como por ejemplo las catástrofes tecnológicas; pero ¿cuál sería el alea en situación de contaminación remanente (cambio climático o contaminación continua), o de evento puntual (explosión de una planta)?

**Eso significa que tenemos un primer nivel de error del alea, muy dependiente de la percepción o del nivel técnico de la sociedad.**

¿Qué es lo que consideramos como alea o peligro? ¿Qué es lo que definimos como probabilidad? “Sería la posibilidad de aparición de cualquier tipo de amenaza (u otro evento empezando), a cualquier nivel de fuerza, y cuando, y con qué duración?”(Haimés, 2009a)<sup>4</sup>.

A mayor tecnificación, a mayor densidad de población, a mejor sistema de medida, etc., mayor será el alea, hasta fabricar nuevos riesgos y nuevos aleas como medida para reducirlo: “¿Hacer siempre más arriesgado un mundo que parece sin embargo volverse más seguro?” (Peretti-Watel, 2001). Como lo señalan Becerra & Peltier, 2009, el alea o peligro natural no ha crecido significativamente, ni en la intensidad, ni en frecuencia, sino que asistimos a “una antropización de los aleas (inundaciones por chorreo p.ej.) y al crecimiento de la vulnerabilidad de las sociedades”, y eso a pesar de un conocimiento científico cada vez más importante.

**Existe entonces un primer nivel de sesgo en la definición del riesgo: el alea, la amenaza o el peligro no son parámetros objetivos, sino totalmente subjetivos a la manera en que percibe, nombra o mide estos parámetros. La subjetividad siendo definida por el modelo de sociedad.**

El otro componente de la ecuación del riesgo es la **vulnerabilidad** que califica a todas las manifestaciones de los estados inherentes del sistema (físico, técnico, organizacional o cultural) sometidos a adversidades; el riesgo siendo antropocéntrico, la vulnerabilidad se aplica a los elementos que la sociedad expone al riesgo (Dauphiné, 2003; Haimés, 2006; 2009a). La *vulnerabilidad* se define como la evaluación del nivel de sensibilidad y/o de exposición de una población, de un lugar, etc., a la ocurrencia del alea, o a la presencia de un peligro o amenaza; definición reductora por hacer referencia, en la mayoría de los casos, a la “incidencia espacial” de los aleas (Gilbert, 2009).

**De manera general, la vulnerabilidad se define como una debilidad o fragilidad de un elemento en relación al cambio de un contexto externo.**

La vulnerabilidad no es entonces intrínseca al elemento sino siempre en relación a – frente a – un contexto determinado. El uso de este término en la investigación científica supone que se pueda caracterizarla por medio de tres parámetros:

- El contexto que vuelve vulnerable;
- El carácter que se vuelve vulnerable;
- La relación entre el elemento y su contexto que funda la fragilidad y produce un efecto.

El **contexto** vuelve al elemento vulnerable cuando establece una presión o una perturbación sobre el elemento hasta provocar un cambio de sus componentes, de su naturaleza o de su comportamiento. Las presiones o perturbaciones externas son múltiples: cambio climático, presión antrópica, incendio, terremoto, contaminación, crisis económica, etc., y también modalidades de gestión, reglamentación, cambio cultural, etc., los cuales corresponden a menudo a escalas temporales y espaciales muy diversas.

El **carácter vulnerable** de un elemento es a menudo estudiado en relación a características absolutas: “una sociedad pobre es más vulnerable que una sociedad rica”, utilizando caracteres que se quieren absolutos (precariedad, pobreza, marginalidad) pero que en realidad son totalmente relativos al contexto dónde se sitúan.

---

<sup>4</sup> “Is it the likelihood of the occurrence of any kind of threat (or other initiating event), at any level or magnitude, and when, and of what duration? Página 1648.

**En este sentido, el uso del término de vulnerabilidad introduce su propia contradicción: se inicia con el preconceito que un elemento es vulnerable de manera absoluta mientras esta vulnerabilidad es relativa al modelo en el cual uno se sitúa.**

Por ejemplo, las sociedades tradicionales amazónicas son muy vulnerables en relación al modelo económico occidental, pero no lo son en relación a su propio modo de vivir. La vulnerabilidad viene entonces de la aplicación de un modelo sobre una sociedad; no viene ni del modelo en sí mismo ni de la sociedad en sí misma. Por eso, el carácter de vulnerabilidad varía en el tiempo y en el espacio; por ejemplo en salud, la vulnerabilidad se define de manera distinta en zona urbana o rural, según los grupos de edad o según el género.

La relación entre el elemento, el contexto y el tiempo define una situación de **vulnerabilidad que puede ser estructural o coyuntural** (Arreghini, Mazurek, 2004). La dimensión estructural de la vulnerabilidad concierne a las propiedades fundamentales de los elementos, en general proveniente de construcciones en el largo tiempo, es decir, cuyos impactos pueden afectar a la estructura misma de los elementos (dimensión cultural, fronteras históricas, conformación de la red urbana, crisis económica, patrimonio, etc.); en relación a escala de tiempo de varios años hasta siglos. La dimensión coyuntural, por lo contrario, concierne a propiedades que reaccionan en un tiempo corto o de manera muy puntual, en general sujeta a aleas perceptibles en un ciclo de vida humana (helada, variación de precios, epidemia, etc.). Hay que concebir que exista una interacción entre el peligro o amenaza estructural o coyuntural cuyas características dependen del tipo de impacto que se puede generar, con la vulnerabilidad estructural y coyuntural cuyos parámetros provienen de la naturaleza misma de los elementos. Algunos ejemplos pueden ilustrar este argumento en el cuadro siguiente:

	Peligro estructural	Peligro coyuntural
Vulnerabilidad estructural	Generación de innovación	Adaptación o destrucción
Vulnerabilidad coyuntural	Aplicación de tecnología	Reacción y adaptación

Son las relaciones entre elemento y contexto que fijan en definitiva la naturaleza y la intensidad de la vulnerabilidad. Estas relaciones determinan la naturaleza y la intensidad de las presiones, y la posibilidad de perturbaciones de la naturaleza del elemento. Las investigaciones sobre vulnerabilidad han, por mucho tiempo, limitado estas relaciones a criterios muy sencillos y objetivos, a menudo de causa – efecto, así como criterios monetarios, relativos a la vivienda, de exposición directa a un fenómeno como catástrofe, contaminante, etc., a técnicas como la permeabilidad de los suelos, etc. Estos criterios no dan cuenta de la complejidad de las interrelaciones, y en particular al efecto sobre elementos que tienen la misma característica y que no reaccionan de la misma manera a un contexto dado. Por estas razones, las investigaciones sobre vulnerabilidad o riesgo integran cada vez más elementos secundarios de las relaciones (como la información por ejemplo), de naturaleza psico-sociológica (percepción, comportamiento), o de naturaleza cíclica o encajada, generados por el elemento o el contexto. En salud, por ejemplo, la disponibilidad de la información, la percepción y el comportamiento frente a una enfermedad, y la variabilidad cultural (religión, grado de confianza a la medicina) son tan determinantes como la vulnerabilidad biológica en caso de epidemiología.

Las relaciones que fundan la vulnerabilidad generan a menudo perturbaciones que pueden modificar las características de elementos, a veces de manera irreversible; este carácter de reversibilidad hace parte de la medida de la vulnerabilidad: la resiliencia del sistema (Dauphiné,

2003; Haimes, 2006; 2009b; a), asociada a dos otras características complementarias de los sistemas: la **redundancia** (existencia de elementos similares que pueden asumir las funciones de los débiles) y la robustez (la capacidad de resistencia de los elementos antes de su perturbación) (Haimes, 2009b). La resiliencia se define así como la capacidad de respuesta de los elementos a una situación de perturbación; respuesta que debe permitir la restauración de las propiedades esenciales del elemento (dentro de costos y tiempos aceptables según la literatura anglosajona). Esta resiliencia hace también referencia al contexto del elemento que la puede favorecer (la organización de los grupos sociales por ejemplo), limitarla (el cambio climático que cambia el contexto mismo) o aniquilarla (espiral protectora en salud por ejemplo). La resiliencia varía en el tiempo, y puede incluir un proceso de aprendizaje de la relación entre el elemento y el contexto; la gran dificultad de su medida es la ubicación del punto de referencia del “estado inicial”. Por estas razones, toda presión o perturbación sobre un elemento no es siempre negativa porque el proceso de resiliencia efectiva es a menudo el resultado de una innovación. Varios autores consideran que la vulnerabilidad es fuente de innovación, algunos la consideran hasta como el motor del desarrollo de una sociedad (ver por ejemplo Romer, 1990; Chauveau et al., 1999; Hall, 1999; Mollard, 1999; Peretti-Watel, 2000; Chiriboga, 2003; Peretti-Watel, 2003; Portnoff, 2003).

Los elementos pueden ser de naturaleza muy diversa, tanto física como biológica o societal: individuos, población, ecosistemas, grupos sociales, territorios, hasta infraestructuras o servicios, etc.; sus niveles o escalas de intervención condicionan la naturaleza de la vulnerabilidad: ¿La vulnerabilidad de un individuo significa la vulnerabilidad de una sociedad y viceversa? ¿La vulnerabilidad de una sociedad significa la vulnerabilidad de un puente?

La medida del riesgo releva entonces del análisis de sistema y de su propiedad de emergencia de estos sistemas, por la complejidad de las interacciones entre conceptos, parámetros y caracteres. En realidad, dentro de un sistema, los elementos son interdependientes lo que significa que la situación de vulnerabilidad de un elemento puede tener repercusiones sobre los demás elementos que no estaban sujetos a esta vulnerabilidad. La relación es más compleja que la simple suma de los efectos, y hace intervenir una vulnerabilidad global del sistema con interdependencia entre elementos. Eso significa también que asegurarse individualmente frente a riesgos particulares puede ser de cierta utilidad frente a los mismos pero la mitigación de la vulnerabilidad global debe necesariamente responder a políticas colectivas.

Al revés, los cambios que pueden significar reducción de vulnerabilidad en cuanto a uno de esos factores no significarán reducción de vulnerabilidad en todos los demás factores de manera automática, porque los efectos de nuestra intervención no son lineales. Por el contrario, puede darse el caso de que el avance de un factor pueda significar retrocesos en otros. Por ejemplo, si una comunidad sustituye la leña por gas como combustible de cocina, reduce su impacto negativo sobre el bosque y por ende su vulnerabilidad ecológica, pero puede aumentar su vulnerabilidad cultural o económica, en la medida en que muchos encuentros inter-generacionales se llevan a cabo alrededor del fogón de leña y no de la estufa de gas, la cual además hay que comprar. En el caso minero, estamos confrontado a este tipo de situación en la evaluación de la vulnerabilidad y del riesgo: la minería es una fuente fundamental de ingreso; reducir la contaminación sería disminuir un factor de vulnerabilidad (relativo a la salud) pero que podría generar otros tipos de vulnerabilidad (cultural y económica). La complejidad de este análisis necesita una elección de sociedad.

### ***2.1.3 – La probabilidad, la incertidumbre y la teoría de la decisión***

James Bernouilli en su “principio de razón suficiente” estipula que el riesgo representa la “cantidad de información que un individuo considera necesaria para salir de su incertidumbre”. Es una probabilidad subjetiva que hace intervenir no solamente una estimación de las probabilidades de

éxito de una operación sino también una estimación de segundo orden que corresponde a la confianza que tiene el individuo en su propia estimación. Considerando la sociedad, Bernouilli, afirma que « el riesgo es el nivel de incertidumbre subjetiva a partir del cual un individuo está dispuesto a participar en una acción particular ». Esta definición es, de efecto, la misma que la de los «científicos – técnicos» (ver 2.1.a), con la fuerza filosófica del teorema de Bernouilli, el cual da “una presentación completa del problema de la causalidad. La esperanza es considerada como una probabilidad *a priori* y la frecuencia como una probabilidad *a posteriori*; el *a priori* siendo identificado como la causa, el *a posteriori* como el efecto. Los dos usos del teorema, directo e inverso, representa entonces dos tipos de inferencia, de la causa al efecto y del efecto a la causa” (Jorland, 1993).

En gran medida, los factores de vulnerabilidad corresponden a un contexto determinado y a un nivel de información sobre sus propios componentes o los componentes del contexto, los cuales pueden ser individual o colectivo, material o inmaterial.

#### ***El ejemplo del factor de riesgo de helada sobre una carretera:***

La helada en la carretera es una amenaza en algunas regiones (posibilidad de existencia – conocimiento posible), también un alea (de tipo material con nivel de información colectivo y probabilidad de ocurrencia) y un peligro (propiedad intrínseca del hielo como resbaladizo). Los factores de vulnerabilidad pueden ser un contexto físico material (visibilidad de la carretera, desgaste de los neumáticos, etc.) o psicológico (cansancio, competencia del conductor, etc.), con niveles distintos de conocimiento, es decir, de información (individual por radio, colectivo por carteles). En todos los casos, la información es primordial en el arreglo de esta situación de riesgo porque los problemas materiales son fáciles de arreglar o prever. Según su nivel de información (conocimiento de la carretera, escucha de la radio, tipo de vehículo y condiciones, estado del conductor, presencia de una indicación, etc.), el chofer evaluará la situación y tomará una cierta decisión en relación a la manera de conducir. La cuantificación del riesgo depende de su consideración como potencial o como resultado. Si tiene toda la información, el chofer considera que el riesgo es nulo, a pesar de existir todavía aleas, amenazas y peligros; si no tiene accidente, se puede decir que su evaluación es buena, pero si tiene un accidente, el riesgo no era nulo. La imprecisión y la subjetividad de la noción de riesgo son los principales problemas para su evaluación.

La información en este caso puede ser el punto común de los parámetros frente a la complejidad de las interacciones. El alea se constituye en amenaza cuando no es conocido, es decir, su probabilidad de conocimiento es baja o nula (no se sabe si hay o puede haber helada en la carretera). Y se complica aún más con la estimación de segundo nivel de Bernouilli: el individuo estima o no la verdad de la información que ha tenido en relación a la helada (y la interpreta o representa en función de sus criterios, ver el capítulo 2.3).

La teoría normativa de la decisión considera que ésta es óptima cuando, en el curso de una elección, el producto es máximo entre la probabilidad estimada de ocurrencia de las opciones de elección y el valor deseable de utilidad de esta elección. Las probabilidades o valores pueden ser objetivos o subjetivos. Eso supone que el actor conozca la totalidad de las opciones posibles de esta elección, lo que es raramente el caso, pero que puede ser mejorado con la acumulación de conocimiento (aquí la importancia de las redes de información). Porque también en toda decisión existe un riesgo: «*No hay elección sin tormento*» (Proverbio alemán).

No existe entonces objetividad en el riesgo, ni riesgo estático. El riesgo es un proceso dinámico (que supone una apreciación en el tiempo), y totalmente subjetivo (que supone una apreciación del estado de subjetividad).

En relación al territorio, uno de estos factores de subjetividad, bastante colectivo, es la noción de patrimonio, frecuentemente percibido como una reivindicación identitaria y poco como valorización consciente y colectiva del territorio (Arreghini, Mazurek, 2004). La ecuación del riesgo se traduce entonces en una combinación entre el valor que se atribuye al territorio, la vulnerabilidad de éste y la probabilidad de aparición de un evento.

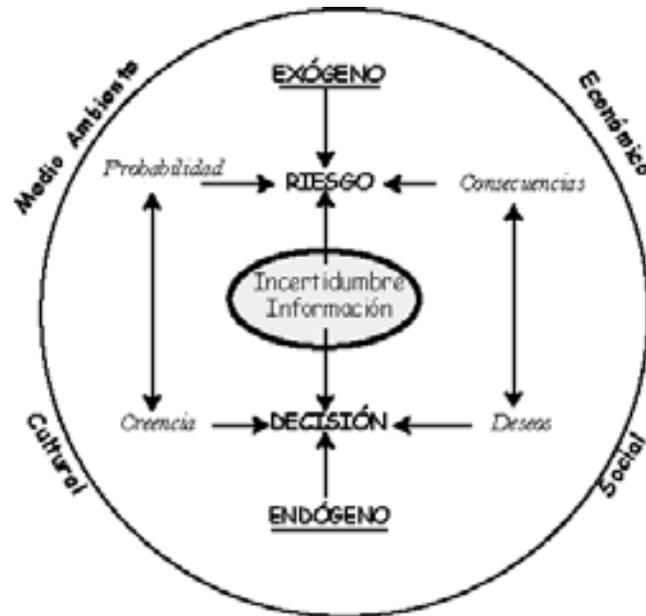
**El riesgo es el producto de la probabilidad de ocurrencia de un evento y de su impacto sobre el patrimonio territorial en el contexto de una cierta forma de organización de las sociedades.**

*Riesgo = ((alea o amenaza) \* peligro \* vulnerabilidad social \* vulnerabilidad territorial (o valor patrimonial)) / Organización o gobernanza*

*Riesgo = probabilidad de un evento \* probabilidad de conocimiento del evento \* probabilidad de conocimiento del impacto \* probabilidad de conocimiento del valor patrimonial / probabilidad de reacción (o resiliencia)*

- Poner más compleja la ecuación es importante por varias razones:
- Permite introducir una escala de vulnerabilidad: la vulnerabilidad social es en general individual o familiar mientras la vulnerabilidad territorial es colectiva;
- La noción “patrimonial” va más allá de la noción de “desafío” (“enjeu” en francés, ver por ejemplo Metzger & D'Ercole, 2009) porque el impacto del riesgo, en la percepción o el imaginario colectivo es más que “lo que está en juego”, sino que afecta una escala de valores monetarios como afectivos o comunitarios que la población maneja según una jerarquía patrimonial.
- El alea es en general un valor fijo (difícil en muchos casos de reducir, en particular por los aleas naturales); bastaría entonces en disminuir algunos factores de vulnerabilidad para disminuir el riesgo, lo que no es cierto. El valor territorial y organizacional permite ponderar esta relación.
- La gestión del riesgo, desde el punto de vista territorial, necesita la introducción de un criterio de capacidad organizacional de la sociedad que se desarrolla dentro del territorio, es decir la capacidad de reacción y de adaptación a los factores de riesgo (la resiliencia), dicho de otra manera, su relación a la incertidumbre y a la información. Es el principio de la “toma de decisión en contexto de incertidumbre» que caracteriza a la mayoría de las sociedades tradicionales, rurales o de montaña.

Riesgo – Decisión – Incertidumbre son interrelacionados por una serie de variables que pueden ser esquematizadas de esta manera (Arreghini & Mazurek, 2004):



Esquema 1: Visión integrada del riesgo asociado a la decisión

- El nudo central es constituido por la incertidumbre y la información, dos elementos complementarios (u opuestos) que determinan la posibilidad de toma de decisión y de evaluación del riesgo. Autores como Abt *et al.*, 2010 o Vertzberger, 1995 insisten sobre este concepto de incertidumbre (*uncertainty*) en vez de probabilidad porque la caracterización de la no-probabilidad y de la variabilidad son los dos pasos más críticos de la medida del riesgo, y también porque lo que nos interesa es ante todo lo no-conocido (lo no-probable o *uncertainty*) más bien que lo conocido (el riesgo). En muchas situaciones de riesgo, la incertidumbre es más “cierta” que el conocimiento, y muchas decisiones de prevención (antes de síntomas) tienen que ser tomadas en situación de incertidumbre. En situación de deliberación, o de participación, por ejemplo, la pluralidad de las opiniones puede generar más incertidumbre que certeza, hasta polémicas o conflictos; la noción de “calidad del conocimiento” toma aquí un valor impredecible en el proceso de decisión (van der Sluijs *et al.*, 2008)
- La decisión es principalmente un proceso de naturaleza endógena en las sociedades, determinada por un sistema de creencias y deseos (una visión del futuro, una estrategia de actor, etc.). La decisión es una tensión entre creencia y deseo, objetivo y subjetivo. *Se quiere algo pero se impide realizarlo por la presión del sistema social, cultural, moral o religioso.*
- El riesgo es principalmente de naturaleza exógena, determinado por los *aleas* y sus consecuencias. La decisión es entonces la antinomia del riesgo: creencias contra aleas; deseos contra consecuencias. *Se quiere algo pero existe un riesgo porque se conocen antecedentes de sus consecuencias o impactos conocidos o previsibles.*
- La toma de decisión es entonces un compromiso entre lo que se quiere hacer, lo que se puede hacer y lo conocido sobre lo que va a resultar de la acción. Esta definición tiene la ventaja de tomar en cuenta las diferentes dimensiones de la gestión del riesgo: ambiental, económico, cultural y social.
  - Social es equivalente de deseo, voluntad, aspiración, etc.;
  - Cultural a creencias, moral, tradición, religión, etc. ;
  - Ambiental (en un sentido general) a aleas, contexto, limitantes, etc. ;
  - Económico a consecuencias, efectos, impactos, etc. ;

Aplicadas al territorio, estas relaciones Riesgo / Incertidumbre / Decisión ponen énfasis sobre la capacidad organizacional (funcionamiento, regulación y gestión) del territorio, como elemento esencial de la gestión del riesgo, y de su carácter integrado a través de la información. Son garantías del dominio sobre la previsión y la reducción de la incertidumbre frente a la toma de decisión, lo que se podría llamar **una estrategia de actor en el marco de la construcción territorial**. En muchos casos, **la pobreza sería así el resultado, no de una falta de recursos, sino de la incapacidad en gestionar el riesgo territorial**, a partir del equilibrio entre estos cuatro elementos de la figura.

## ***2.2 – El aporte de la noción de percepción***

### ***2.2.1 – La concepción de la percepción***

Durante un proceso de riesgo o de interacción elemento – contexto que genera una situación de vulnerabilidad, la información puede existir de manera exógena (generada por el exterior al elemento) o endógena (generada por el elemento); esta última representa también un nivel de primer o segundo grado de evaluación de la información exógena. Esta evaluación se refiere a **la percepción del elemento sobre la situación de riesgo**.

**La percepción es entonces el análisis tanto de la información recibida o generada por el individuo o la colectividad, como la evaluación de esta información.**

Retomando el ejemplo de la helada en la carretera, el chofer analizará la información que tiene antes de decidir si existe un riesgo a conducir. Sin embargo, este análisis depende de numerosos factores individuales, colectivos o culturales (miedo, despreocupación, individualismo, religión, confianza, concepción de la muerte, de la responsabilidad, etc.), lo que Langford, 2002, llama “*un enfoque existencial de la percepción del riesgo*” o Rohrmann, 1998, “*una interpretación del Mundo, basada en experiencias y creencias*”.

El aporte de la noción de percepción radica en la importancia del tratamiento de la información para definir los comportamientos diferenciales entre individuos o grupos sociales. En realidad, en un contexto formal como el descrito en el capítulo 2.1, no deberían ya existir personas viviendo en zonas sísmicas o altamente peligrosas, y tampoco personas fumando, o manejando a más de 130 km/h en la autopista. El principio de racionalidad supondría que con un buen conocimiento de los aleas, un buen nivel de información y precauciones, el riesgo no tendría efectos. Por supuesto, así no es porque el humano piensa, siente, actúa en relación a su cosmovisión, transformando la información en su propia racionalidad (Raufaste & Hilton, 1999). Esta situación de contradicción entre un enfoque técnico – científico y un enfoque más psicológico – social ha llevado a algunos autores a definir un “riesgo objetivo”, producto de los aleas, de un “riesgo percibido”, fruto de reacción de la sociedad (y un riesgo aceptable, relativo al costo aceptable por los decisores según Vertzberger, 1995); este último visto por los “técnicos” y políticos como una derivación o una distorsión del riesgo objetivo. Esta distinción, la cual relativiza lo racional, añade más confusión todavía a un concepto ya encajado, y no trae según Rohrmann, 1998, ninguna precisión adicional en la medida en que la precisión de la medida del riesgo objetivo o real es ilusoria.

Varias teorías de la percepción fueron desarrolladas; Renn, 2008, intentó clasificar en un gráfico a dos dimensiones: un eje que opone un enfoque “individualista” de uno “estructuralista”, y otro eje con una oposición entre “realismo” y “constructivismo”. Entre otras, se puede identificar la “teoría de la modernización reflexiva” de Beck, 2002, o Giddens, 1990; la teoría de los sistemas (“systems theory”) de Luhmann, 1993; la teoría crítica de la acción comunicativa y de labor social de Habermas, 1984, 1987; la teoría post moderna o constructivista y la teoría cultural del riesgo de

Douglas & Wildavsky, 1982. Todas han intentado reflejar los parámetros de la percepción, a menudo con un enfoque probabilístico, del lado de la psicométrica, del contexto social, de la comunicación, de la toma de decisión, etc., sin realmente tener resultados concluyentes explicando por ejemplo los comportamientos frente a una situación o una toma de riesgo. Sin embargo, la mayoría han permitido mostrar que el análisis del riesgo no depende solamente de criterios técnicos (el fin del paradigma alea x vulnerabilidad según Gilbert, 2009; Metzger & D'Ercole, 2009) pero más que todo de los valores de cada uno, de manera individual o colectiva, que sobrepasan los pensamientos racionales para introducir una diversidad compleja (Peretti-Watel, 2001).

La percepción de un riesgo de contaminación puede ser entonces muy complejo: la visibilidad del riesgo, el conocimiento de su naturaleza, la información técnica sobre su naturaleza y sus efectos, la apreciación del grado de peligro, y las informaciones de segundo nivel: propia estimación de la fiabilidad de la información técnica, estimación de la distancia, conocimiento de eventos anteriores, etc., son percibidos en función de una experiencia personal y colectiva. Victor Covello (Covello, 1983; 1992a; b; 1993; Covello & Sandman, 2001) y Paul Slovic (Slovic, 1987; 2000) fueron los autores que más han trabajado la cuestión de la percepción, concepto muy de moda en la literatura anglosajona (Johnson & Covello, 1987; Weinstein & Nicolich, 1993; Peters & Slovic, 1996; Sjöberg, 1996; Langford & McDonald, 1997; Renn, 1998; Sjöberg, 2000; Langford, 2002; Brown, 2010) y muy reciente en la literatura científica francesa, la cual siempre fue más orientada a lo comportamental.

Covello, 1992b presenta así en su estudio varios factores que modifican la percepción de riesgos específicos, o que la magnifican o la minimizan.

**Cuadro 2: Los factores que magnifican o minimizan la percepción del riesgo (Covello, 1992b)**

Factor	Modalidad que aumenta la percepción	Modalidad que disminuye la percepción
Potencial catastrófico	Concentración en el tiempo y en el espacio (Explosión de una planta industrial)	Dispersión espacial y temporal (Muertes por enfermedades cardiacas)
Conocido o familiarizado	No coloquial (Cambio climático)	Coloquial (Trabajo cotidiano)
Comprensión	No inteligible (Contaminantes químicos como la radiación)	Inteligible (Accidente de bicicleta)
Incertidumbre	Incertidumbre científica (Biotecnología, genética)	Certeza científica (Vacunación)
Control personal	No controlable o concentración de la decisión (riesgo externo como la contaminación)	Controlable o distribución del poder de decisión (riesgo interno como conducir un auto)
Voluntad de exposición	No voluntario (riesgo de afuera como la contaminación química)	Voluntario (riesgo de adentro como fumar, ascender montañas, deporte peligroso)
Efecto sobre los niños	Específicos (medicación de la mujer embarazada)	Débil o general (contaminación)
Fecha de los efectos	Efectos diluido (Contaminación de una industria)	Efecto concentrado (Envenenamiento)
Efecto sobre las futuras generaciones	Efecto previsto (Investigación genética)	Efecto no previsto (accidentes)
Identificación de las víctimas	Víctimas identificadas (Dentro de un terremoto)	Víctimas estadísticas (Fuera del terremoto)
Terror	Efectos aterradores (Sida, atentados)	Efectos no aterradores (accidentes domésticos)
Esfuerzo de las instituciones	Instituciones ausentes	Instituciones comprometidas

	(Industria sin política de comunicación)	(Servicio de información de la alcaldía)
Mediatización	Fuerte (Accidente nuclear, atentado)	Débil (Construcciones ilegales en laderas)
Histórico del accidente	Frecuente (Atentados recurrentes)	Poco frecuente o desconocido (Malformaciones genéticas)
Equidad	Impacto no equitativo (proximidad geográfica a un centro contaminante)	Impacto equitativo (Epidemia de gripe)
Beneficio	Beneficio desconocido o negativo (basura)	Beneficio percibido o positivo (transporte)
Reversibilidad	Impacto no reversible (Malformación por contaminación)	Impacto reversible (Accidente de deporte)
Implicación personal	Fuerte (Cercanía a un sitio de contaminación)	Débil (Depósito de la basura en contenedores)
Ética y moral	Malo (Destrucción de paisajes o patrimonios)	Neutral o bueno (Actividad económica que reduce la pobreza)
Origen	Humana (accidente industrial)	Natural (Rayos solares)

Así, en medicina o biología, los experimentos sobre la genética son percibidos como más peligrosos que la vacunación por el grado de incertidumbre o de conocimiento científico que se dispone: la certeza científica no hace dudar de la ausencia de riesgo; sin embargo si empieza un debate contradictorio, la incertidumbre sube y la percepción del riesgo de igual manera, como se ha podido ver en la campaña de vacunación de la gripe H1N1 en Europa durante el invierno 2009-2010, o por la presencia de criterios religiosos que pueden prohibir la vacunación.

En este caso, podemos resaltar de este estudio de Covello algunas características de la contaminación que tenemos que tomar en cuenta en la metodología de nuestro estudio (ver capítulo 7):

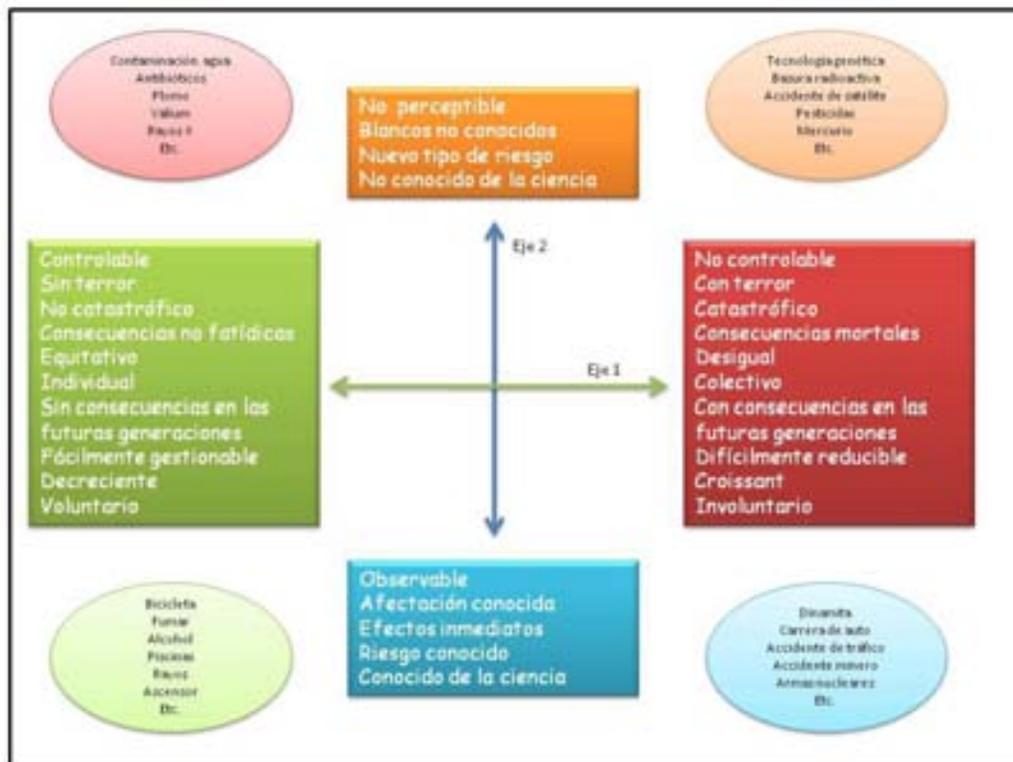
**Cuadro 3: los factores de Covello en el caso de la contaminación a Oruro**

<b>Factor</b>	<b>Modalidad que AUMENTA la percepción en caso de contaminación minera</b>	<b>Factor</b>	<b>Modalidad que DISMINUYE la percepción en caso de contaminación minera</b>
Comprensión	No inteligible (Mecanismos de acción poco conocido)	Beneficio	Beneficio percibido o positivo (economía)
Conocido o familiarizado	No coloquial (Poca información, información repetitiva o ausencia de discusión)	Efecto sobre las futuras generaciones	Efecto no previsto (población migrante)
Control personal	No controlable o concentración de la decisión (riesgo externo como la contaminación)	Efecto sobre los niños	Débil o general (contaminación)

Esfuerzo de las instituciones	Instituciones ausentes (Industria sin política de comunicación)	Equidad	Impacto equitativo (Polvo o contaminación atmosférica)
Fecha de los efectos	Efectos diluido (Contaminación de una industria)	Ética y moral	Neutral o bueno (Actividad económica que reduce la pobreza)
Implicación personal	Fuerte (Cercanía a un sitio de contaminación)	Histórico del accidente	Poco frecuente o desconocido (Malformaciones genéticas)
Incertidumbre	Incertidumbre científica (pocos estudios)	Identificación de las víctimas	Víctimas estadísticas (o no censadas)
Origen	Humana (accidente industrial)	Mediatización	Débil (Mundo de la <a href="#">minería</a> )
Reversibilidad	Impacto no reversible (Malformación por contaminación)	Potencial catastrófico	Dispersión espacial y temporal (contaminación remanente)
Voluntad de exposición	No voluntario (riesgo de afuera como la contaminación química)	Terror	Efectos no aterradores (al contrario lúdico)

Estos diferentes factores son dependientes de la sociedad, de su cultura y modo de vivir. Sin embargo, muchos otros factores intervienen en la percepción como la edad, la categoría socio profesional, el modo de vivir, la habituación al peligro, la moral, el entorno social, la religión, etc. Para el examen de estos parámetros ver (Slovic, 1987; 2000, Sjöberg, 1996; 2000 y Peters & Slovic, 1996). En particular, el trabajo de Slovic se hizo sobre el análisis, dentro de varios grupos sociales, de la percepción del riesgo en relación a varios tipos de amenazas. La representación por medio de un análisis factorial de correspondencia cuyo resultado se ilustra en la siguiente figura, permite poner una jerarquía en esos factores.

Globalmente, la estructuración nos muestra un eje 1 que articula las amenazas controlables o voluntarias versus las incontrolables y catastróficas; el eje 2 caracteriza principalmente la visibilidad de la amenaza, así como su carácter inmediato o difuso. En los círculos están presentes algunos ejemplos de los tipos de riesgo correspondientes a la combinación de los dos ejes.



También la percepción es fuertemente dependiente del **factor espacial y temporal**; disminuye de manera exponencial en función de la distancia al evento y en función del tiempo. ¡“Se pierde la memoria” al pasar los kilómetros y los años! (Brown, 2010). El esquema de Slovic se tiene así que interpretar de manera dinámica, ya que algunos elementos pueden pasar de una ubicación a otra dentro del esquema: la percepción de lo controlable, de lo perceptible cambia en función del avance tecnológico, de la presencia de los medios de comunicación, de la experiencia individual o colectiva, etc. También las sociedades cambian, en el curso de las generaciones, modifican su cultura, sus puntos de referencia, hasta su cosmovisión, y pierden su memoria colectiva. Las frecuencias largas de eventos no favorecen su percepción y su aceptación, y relega los factores de riesgos a lo más bajo de las prioridades, después de preocupaciones más inmediatas como la pobreza, la falta de recurso, etc. La memoria colectiva y las posturas culturales cambian en el tiempo y modifican las actitudes y la toma de decisión, generando factores de riesgo intrínsecos a estos cambios (ver por ejemplo la comparación entre Nepal y Japón de Hollé, 2009).

En fin, hay que admitir también que lo imaginario o lo existencial juegan un papel importante en la percepción del riesgo (ver Bouyssou, 1997; Langford, 2002), introduciendo a menudo un riesgo endógeno dentro del riesgo exógeno:

- La generación de miedo, o de abandono frente a una situación;
- El rechazo a la toma de decisión o una aplicación de una auto-censura;
- La reducción de la visión global del riesgo a favor de una visión local e inmediata;
- El crecimiento de la incertidumbre y de lo irracional;
- Etc.

Este aspecto se aplica en particular a los riesgos totalmente desconocidos; a la consecuencia desconocida del riesgo desconocido; los riesgos no descritos pero de una categoría conocida (riesgo bacteriológico p.ej.); etc.

*“Si los cuarenta años de investigación sobre la percepción del riesgo han permitido una mejor comprensión de la manera en que los individuos perciben los riesgos o responden a ellos, nos falta todavía un concepto global de experiencia social del riesgo, es decir, de tratamiento social de la incertidumbre, de la percepción y de la evaluación de las consecuencias predecibles referente a un evento o una actividad. El estudio psicológico de la percepción del riesgo nos ha mostrado como los factores contextuales modulan las estimaciones y evaluaciones individuales del riesgo. La identificación de esos factores, como la voluntad, la capacidad personal en influenciar el riesgo, la familiarización al peligro y la posibilidad de catástrofes, constituyen un paradigma **psicométrico** mostrando que los individuos perciben y evalúan los riesgos en función de un cierto número de características que dependen del origen del riesgo o a las situaciones de toma de riesgo.*

*Por otro, los estudios sobre los métodos heurísticos de los individuos dentro de sus presunciones han permitido mejor entender como la información sobre el **riesgo** es generalizada y evaluada de manera intuitiva. El estudio sociológico aporta elementos complementarios sobre los factores sociales y organizacionales que influyen la percepción del riesgo. Algunos aspectos, tal como la percepción de la imparcialidad en la distribución de riesgos y beneficios, así como los valores y comportamientos correspondientes, han sido objeto de una atención particular, porque son parte integrante de la interacción dinámica entre los diferentes grupos en lo que se refiere al rechazo o la legitimación de un riesgo impuesto. Estudios con visión más teórica han resaltado las interpretaciones sociales del riesgo y sus enlaces con los diferentes tipos de adquisición de conocimiento, de centros de intereses sociales y de valores culturales. En el marco de un enfoque cultural de la percepción del riesgo, son las creencias y las visiones del mundo, de orden cultural, que determinan la manera en que los individuos experimentan e interpretan los riesgos.”<sup>5</sup>*

### **2.2.2 - Percepción, aceptación y representación**

En un proceso de riesgo, la percepción, para derivarse en comportamiento o acción, necesita de una aceptación (o rechazo), es decir, de una toma de conciencia del riesgo. En el curso del tiempo, sabemos que la percepción negativa de un peligro tiende a atenuarse, por ejemplo, después de una catástrofe tipo terremoto. El mismo proceso se realiza cuando la exposición a los aleas es frecuente y continua; existe un proceso de habituación al factor de riesgo y una disminución de la percepción. Múltiples situaciones existen de aceptación por costumbre: los accidentes de circulación, las drogas, algunas formas de delincuencia, la mala alimentación, la inseguridad laboral, etc. ¿Algunos otros riesgos estarían en esta categoría? Como el cambio climático, la contaminación del aire, la desaparición de la biodiversidad, etc. que son procesos de largo plazo y muy sutiles en la vida individual y de la sociedad? Eso significa también que el riesgo puede percibirse de varias maneras, en relación a la aceptación o la conciencia colectiva: percepción del riesgo como agresión externa, o aceptación del riesgo como producto mismo del discurso de la sociedad (November, 1994; Rohrmann, 1998). La jerarquización de los riesgos se determina así en función, o del grado de agresión recibido, o del grado de agresión producido: de individuo receptor a sociedad actor en el control del riesgo.

Retomando el hilo de Ariana, los sociólogos y los psicólogos nos aportan una noción complementaria que explica el mecanismo de funcionamiento de la percepción y de la aceptación en un proceso de riesgo: la representación que el sujeto o grupo se hace de una situación de riesgo. Varios autores consideran que el término percepción se debería limitar a la noción de peligro, mientras el riesgo se enlaza con la representación: **la percepción del peligro o del alea versus la representación mental de un objeto complejo, el riesgo.**

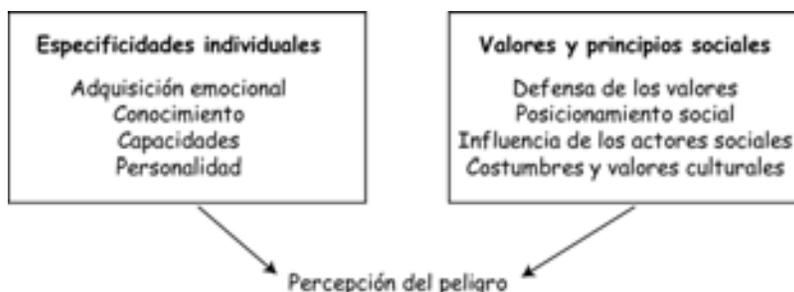
---

<sup>5</sup> **Ortwin Renn**, Profesor de sociología del medio ambiente, presidente del Centro Europeo Interdisciplinario de Estudio sobre el Riesgo, de la Gobernanza y de la Tecnología sostenible (Universidad de Stuttgart, Alemania). Extracto de conferencia <http://ortwin.gingedas.net/>

La representación se considera en este caso como un proceso identitario, o una **valoración social del riesgo**, que puede inducir comportamientos específicos, en general colectivo. “*La representación social es una comprensión, relativamente consensual o compartida, con un grupo, la cual se construye por medio de un proceso comunicativo que lo facilita*” (Joffe, 2003)<sup>6</sup>.

Es el caso por ejemplo de los técnicos de la industria de tratamiento de residuos nucleares, que intentan construirse una identidad profesional que valore, por asimilación al mundo minero o militar: “*ir al frente o afrontar el peligro*” (Zonabend, 1989); “*No queremos ser las empleadas del átomo, sino los guerreros o mineros del nuclear*”. Se trata de una representación que limita la percepción del peligro y por lo mismo, modifica el comportamiento frente al alea. Este comportamiento es relativamente común en situación de fuerte peligro o amenaza: mineros, migrantes, pesqueros, metalurgistas, drogadictos, militares, etc., con una valoración social de las formas de resistencia.

Según Lopez Vasquez, 1999, la representación subjetiva de cada individuo es variable y no es compatible con los criterios científicos o técnicos de la gestión del riesgo. A partir de esta afirmación, el autor construye un modelo “constructivista” de la percepción del peligro, dividido en dos conjuntos: las especificidades individuales y los valores o principios sociales.



La psicología social precisa que un individuo percibe el peligro en función de un blanco (el mismo, el otro, el entorno, etc.), del contexto social (normas y valores), y de sus propias características, por un sistema de representaciones necesarias a la acción.

### 2.2.3 – El papel de la comunicación

La percepción y la representación, a veces la valoración social, necesitan de un contexto de información y de comunicación, por lo cual las formas de organización social y los medios van a jugar un papel fundamental (Joffe, 2003; 2005). La disponibilidad, la cantidad, la calidad de la información que se intercambia condicionan la experiencia cognitiva, emocional y permiten realizar una evaluación individual o colectiva en función de sus propios criterios culturales. A menudo, la representación social de un riesgo es construida directamente por los medios de comunicación y no por el grupo social; es el caso de los accidentes de circulación, del consumo de alcohol, de la necesidad de asegurarse, etc. Dentro de esto, y en relación a la contaminación minera, la información técnica disponible permite explicar ya sea una representación basada en las ventajas económicas (coyuntura económica favorable y poca disponibilidad de datos de contaminación), o en desventajas ambientales (coyuntura desfavorable y conocimiento de los impactos). La difusión de una información por parte de los científicos o instituciones públicas permite hacer bascular de una representación a otra.

<sup>6</sup> “The social representation is a relatively consensual or shared understanding within a group, which is forged by way of communicative processes, and also facilitates them.” pag.68

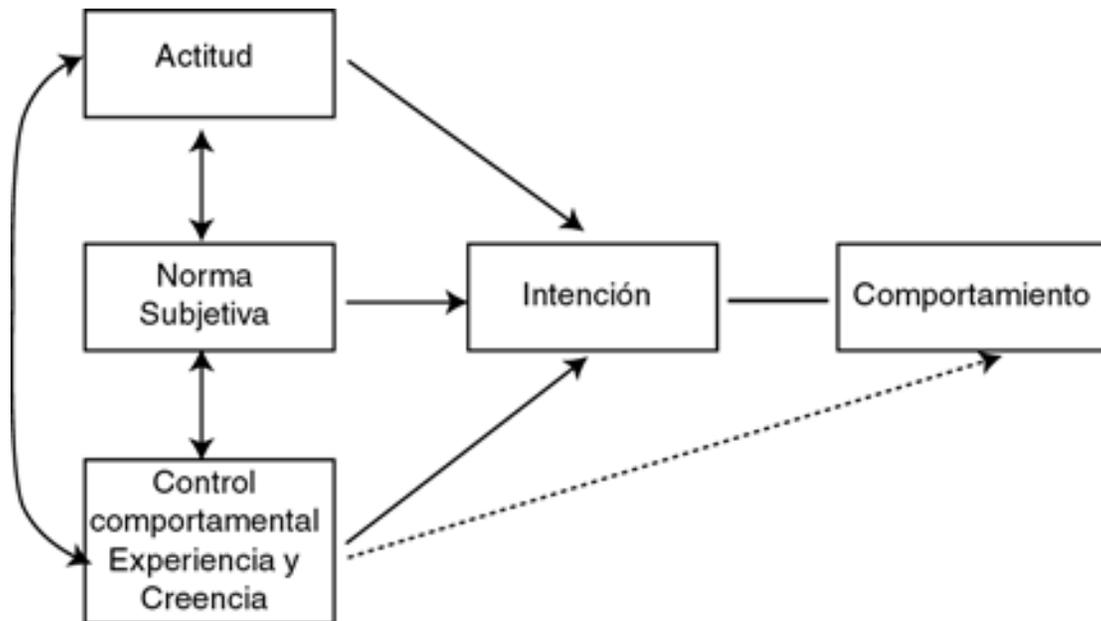
La comunicación representa entonces un mecanismo de base en la creación, la ampliación y la gestión de situación de riesgo, que conllevan a mecanismos de respuestas específicas de la sociedad (Kasperson *et al.*, 1988); situación que los anglosajones desarrollan de manera privilegiada en sus publicaciones como “*risk communication*” (Covello, 1992a; b; 1993; Covello & Sandman, 2001; Sandman, 2003; Hampel, 2006; Lundgren & McMakin, 2009). Covello & Sandman, 2001 lo definen por medio de cuatro elementos básicos: el público, los medios de comunicación, las instituciones y la situación de riesgo; cada uno pudiendo interactuar con el otro o con sí mismo, en este último caso generando contradicciones que llegan a situaciones de descontrol. Por ejemplo, si los medios o las diferentes instituciones divulgan informaciones diversas sobre la situación de riesgo, este es un factor de creación o aumento de la percepción en el público. Los fenómenos de masas, que se generan y se multiplican con chismes y divulgación de información contradictoria entre grupos sociales, hacen parte de este tipo de situación de descontrol.

Covello determina cuatro grandes obstáculos a la efectividad de la comunicación en relación al riesgo:

- El primero viene de la incertidumbre, complejidad y debilidad de los datos sobre el medio ambiente. La mayoría de los conocimientos sobre riesgos no permite elaborar un diagnóstico de causa a efecto, particularmente en lo relacionado a los riesgos sobre la salud o al medio ambiente. Esta situación genera debates e interpretaciones conflictivas dentro de la comunidad científica que no es percibida como positiva por parte de la población, y genera una desconfianza en contra de los expertos.
- El segundo obstáculo viene justamente de esta situación de no coordinación dentro de las acciones de gestión del riesgo. En este rubro se sitúa el debate o el conflicto entre expertos, sociedad civil y autoridades estatales, en particular la oposición que puede existir entre visión “oficial” y visión “alternativa”, por ejemplo entre institución pública o privada y asociaciones de defensa. La población no tiene control de la información; por eso no se preocupa de quien generó la información, sino quién la difunde. Este escenario genera problemas en la organización y en el análisis de los actores involucrados en la evaluación, la percepción y la gestión del riesgo, pieza clave para conocer la capacidad de reacción a situaciones de riesgo.
- El tercero concierne a la manera de reportar el riesgo en los medios de comunicación. Todos los tonos son posibles: ocultar la información, ponerla dramática, conflictiva, emocional, técnica, contradictoria, distorsionada, etc.
- El cuarto proviene de la forma en que la población trata psicológica y socialmente el problema del riesgo, y eso fundamentalmente depende de la cultura, del nivel de educación, del nivel de vida, del carácter de la persona, etc. factores que afectan a la manera de evaluar el riesgo. Los factores del cuadro precedente son también elementos de matización.

### ***2.3 – De la percepción a la aceptación del riesgo: el comportamiento***

Finalmente, la percepción o la representación se traducen en un comportamiento o una actitud, que no tienen tampoco una racionalidad formal, vista la contradicción inherente al mamífero: “su aversión al riesgo, que le conduce a evitar las situaciones peligrosas, y la búsqueda de la realización de su potencial, que induce comportamientos de toma de riesgo” (Raufaste & Hilton, 1999). En la teoría de la decisión, actitud, creencia, normas, “affect” y emociones (grado de pesimismo, de ansiedad, de altruismo, etc.), traducen la interacción entre el sistema emocional y la representación de un problema, determinando el comportamiento futuro (Raufaste & Hilton, 1999; Slovic, 2000).



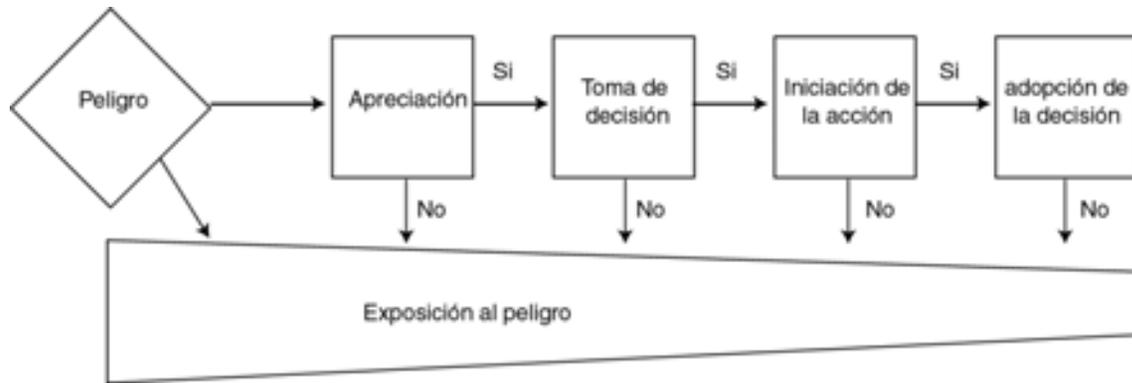
Esquema 2: Teoría del comportamiento (Ajzen, 1992).

La actitud, según Allport (1935) citado por Casales, 1989, consiste en “un estado mental y neural de disposición organizado a través de la experiencia que ejerce una influencia directiva o dinámica sobre la conducta del individuo ante todos los objetos y situaciones con los que se relaciona”; el mismo autor señala varias características esenciales que hacen a la actitud del individuo o grupo social entre ellas:

- “que las actitudes se forman y desarrollan a lo largo de su vida condicionadas por el contexto social al cual están expuestos en dependencia a los grupos a los que pertenece, los cuales se estructuran de acuerdo con el sistema de valores imperantes en la sociedad”. “la actitud individual frente al riesgo resultaría de una interacción compleja entre los miembros de la comunidad, dónde el conformismo consistiría un motor de la toma de riesgo” (Gollier, 2005).
- “Aunque son el resultado de la actividad del individuo, son modificadas por esta, las actitudes condicionan y modifican las actividades subsiguientes...”
- “Tienen la propiedad de reflejarse en el comportamiento del individuo, de orientarlo, de regularlo y guiarlo en determinado sentido.”
- “En toda actitud puede distinguirse su objeto, dirección e intensidad”.

**La actitud se relaciona a la intención (resultado mental de una percepción y de una representación) mientras el comportamiento se relaciona a la acción (traducción concreta de la percepción).**

Según varios autores (Modelo de Dejoy, 1994, en caso de gestión de la seguridad en el trabajo por ejemplo), el comportamiento es principalmente secuencial y corresponde a una serie de fases de autoprotección que se pueden describir con el esquema siguiente. En este caso, cada fase de la construcción mental, hasta la acción puede reducir la exposición al peligro.



Los criterios utilizados en la estimación del comportamiento son:

Concepto o criterio	Blanco	Definición
<b>Amenaza percibida</b>	Sujeto	Creencias sobre el peligro, su posibilidad de materialización y la gravedad de las consecuencias asociadas
<b>Eficiencia de la respuesta</b>	Sujeto	Percepción de la eficiencia de las medidas asociadas o propuestas
<b>Auto – eficiencia</b>	Sujeto	Creencias a nivel de la capacidad de implementar las recomendaciones o decisiones
<b>Condiciones que facilitan</b>	Colectividad	Conjunto de los elementos de entorno que pueden interferir con la implementación de las recomendaciones
<b>Clima de seguridad</b>	Colectividad	Conjunto de los factores sociales y organizacionales que permiten interactuar con el comportamiento

Estos criterios tienen varios pesos en relación al modelo de comportamiento secuencial; los más importantes en cada etapa están representados en las celdas pintadas de rojo en el cuadro siguiente.

Concepto	Apreciación	Toma de decisión	Iniciación	Adopción
<b>Amenaza</b>				
<b>Eficiencia</b>				
<b>Auto eficiencia</b>				
<b>Condiciones</b>				
<b>Clima</b>				

Este esquema es importante en la lectura de la apreciación del comportamiento para definir políticas que tengan como objetivo la modificación de los comportamientos. En realidad este cuadro nos muestra que la representación del riesgo es un proceso dinámico que se transforma a medida que el individuo adquiere nuevos conocimientos o experiencias o cambia de grupo social o de convicción religiosa o política (Lopez Vasquez, 1999). El comportamiento es ante todo colectivo, con fuerte referencia al comportamiento promedio o extremo de la sociedad. Si toda la población reacciona de una cierta manera, hay una gran probabilidad para que un individuo

reaccione de la misma manera; eso se aplica también a comportamientos extremos (como la delincuencia en espacios determinados). Existen así formas de riesgos ligadas a la organización y al comportamiento, como lo muestra por ejemplo algunas formas de angustia en el funcionamiento colectivo en ausencia de autoridad (Mendel, 1985).

Retrospectivamente, el análisis del comportamiento frente a una situación de riesgo, o de comportamiento con riesgo, permite resaltar tipos de representaciones o de percepciones de la sociedad, dónde por supuesto la comunicación es fundamental. Tales análisis son sumamente interesantes para entender en la medida en que algunos riesgos son más controlables que otros, o son propicios a generar culturas específicas. Los estudios de psicología muestran que la relación riesgo / comportamiento no tiene nada de lineal (Weinstein & Nicolich, 1993; Weinstein, 2007; Brown, 2010) en particular porque la lectura de la percepción tiene que ser dinámica: antes y después de eventos particulares. En el caso de riesgo difuso, como es el caso de la contaminación o algunas enfermedades (Malaria por ejemplo), la referencia en el tiempo se desvanece y genera comportamientos que ignoran la amenaza misma. Esta referencia en el tiempo (fecha de un evento, frecuencia de amenaza, etc.) condiciona en gran medida la aceptabilidad del riesgo y los comportamientos relacionados (Tversy & Kahneman, 1992), a menudo se acompaña de innovaciones que modifican constantemente la percepción y el comportamiento (Peretti-Watel, 2003). La tensión entre riesgo / percepción / comportamiento / innovación es la base de construcción de la resiliencia, y constituye un campo de investigación totalmente abierto.

## ***2.4 – Una síntesis***

Este amplio panorama, que no pretende además ser exhaustivo, muestra la debilidad conceptual de la teoría del riesgo. Existen una serie de nociones, todas enlazadas, pero que no tienen realmente un marco definido, o que son definidos por cada disciplina o mundo técnico de manera diferente, y con escala distinta. La primera lección de este análisis es que el riesgo no se puede teorizar sin un trabajo interdisciplinario; por lo menos abarcando la geografía, la sociología, la psicología, pero también la economía, la ciencia del ingeniero y las ciencias ambientales. La segunda lección es que, frente a la multiplicidad de las situaciones se necesita de un marco conceptual amplio que permita adaptarse a cualquiera de ellas; el análisis sistémico, por medio de un enfoque vectorial parece mejor adaptado a esta visión. La tercera lección es que la percepción del riesgo es socialmente construida y escapa a la racionalidad formal, lo que nos impone no solamente reflexionar el riesgo en términos estrictamente técnicos y probabilísticos.

La acumulación de conocimiento es importante y necesaria para evaluar la diversidad de las situaciones y de los comportamientos; sin embargo, asistimos a la multiplicación de los “estudios de caso” en los congresos y una cierta debilidad en la reflexión teórica sobre el comportamiento de la sociedad frente al riesgo, a la evaluación de la lentitud y resistencia de los grupos sociales en cambiar sus actitudes, y a la modelización de la percepción de situaciones extremas o trivializadas.

Un enfoque interdisciplinario y sistémico se hace necesario (Hatfield & Hipel, 2002; Haines, 2009a; Japp & Kusche, 2009); constituye el primer nivel de reflexión: la integración de los elementos de caracterización del riesgo en un modelo general suficientemente flexible como para permitir construir sub-modelos adaptados a cada situación.

No pretendemos resolver el asunto pero propondremos un esquema, estructural, como línea de base de esta reflexión general, que podremos después ajustar a nuestra problemática de la contaminación minera.

Un primer modelo estructural fue elaborado por Rohrmann, 1998, que presenta las relaciones entre los componentes analíticos de la definición del riesgo:



Este esquema, aunque imperfecto, nos muestra que existen dos modelos de interrelaciones entre los componentes:

- un modelo interdependiente que une los parámetros del individuo y de la sociedad (características que aparecen en cuadros);
- un modelo secuencial que une las diferentes etapas del proceso del riesgo, desde la evaluación hacia el comportamiento o la reacción.

El primero se relaciona a un sistema existente, dinámico, perturbado por la situación de riesgo; mientras el segundo es un sistema específico a la situación de riesgo, también dinámico pero con un ciclo de vida más o menos largo según la naturaleza del riesgo. La mayoría de las flechas representan canales de información o incertidumbre en el individuo o en el grupo social.

El esquema que presentamos se inspira del precedente en su formulación integrando el doble enfoque interdependiente y secuencial, y una organización en subsistemas copiado sobre las fases del proceso de riesgo:

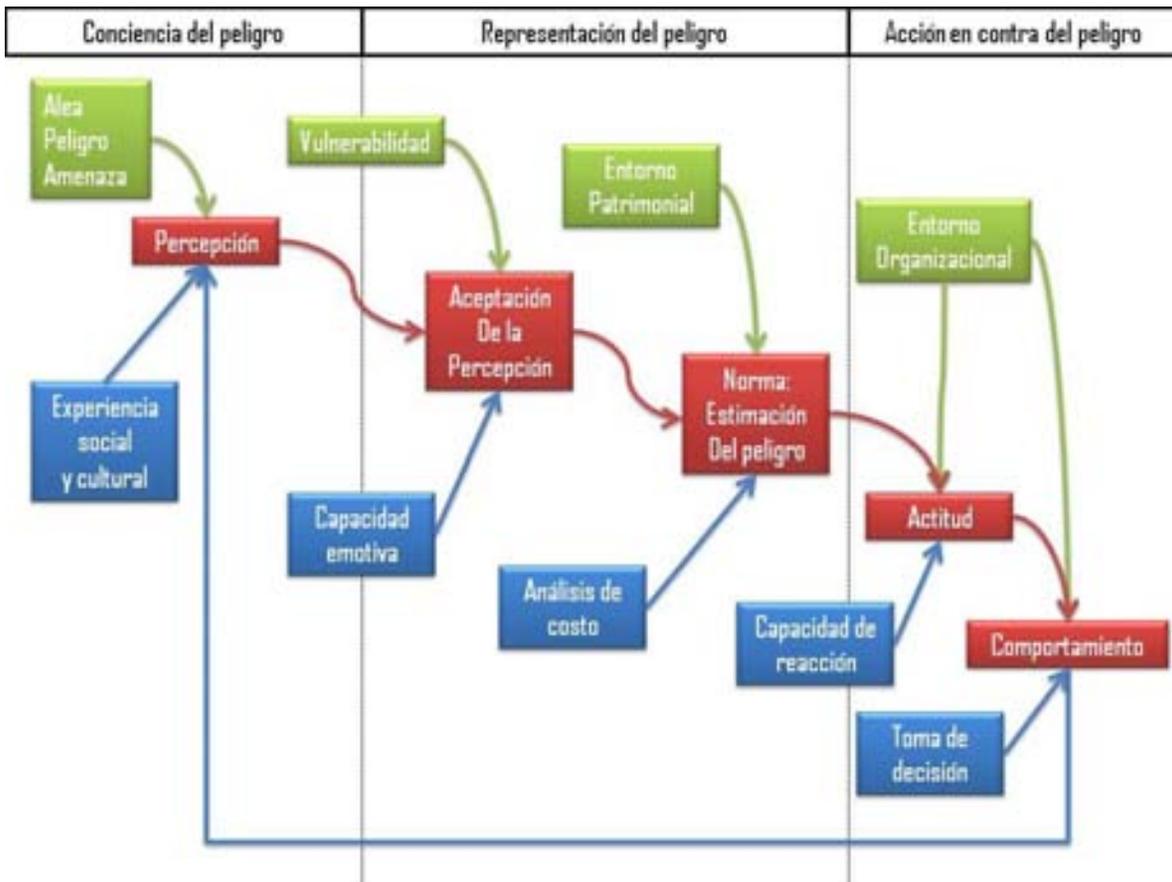
1 – La identificación del peligro o de la amenaza, es decir el grado de conocimiento o conciencia del peligro, como fase previa a todo proceso de acción. Tres tipos de enfoques heurísticos, que dependen del nivel de experiencia social y cultural, permiten su análisis:

- la representatividad (parecido a lo que se conocía anteriormente);
- la disponibilidad: a partir de lo que nos viene rápidamente en la mente, influenciado por las más recientes y más mediatizadas;
- una combinación: anclaje a partir de un evento anterior, y razonamiento a partir de lo conocido después.

2 – La vulnerabilidad percibida (representación del riesgo y su evaluación) llega a un conjunto de efectos psicológicos cuyo grado puede ir de una angustia temporal hacia un suicidio, pasando por el estrés o el miedo. Es interesante ver, en esta etapa, que el estrés o el miedo son un resultado de la toma de conciencia de un peligro, pero también un modo de acción en contra de esta toma de conciencia. En general, en la prevención medica por ejemplo, se usa el miedo para convencer de un problema de salud (Sida, accidentes, higiene bucal, etc.). La diferencia con situaciones reales de peligro es que el mensaje de prevención contiene en general los elementos de la respuesta adecuada.

3 – La evaluación conduce a la acción por medio del compromiso o de la decisión. El compromiso se favorece por medio de:

- Carácter público o colectivo, en contra del carácter anónimo;
- Carácter explícito en contra del carácter ambiguo;
- Carácter definitivo del acto en contra del carácter renovable;
- Carácter repetitivo en contra del carácter unciste;
- Acción con consecuencia en contra de acción sin consecuencias;
- Costo del acto en contra de un acto sin costo en tiempo y recursos monetarios;
- Carácter interno en contra del carácter externo de la decisión;
- Contexto de libertad de acción y de decisión en contra de un contexto de presión.



**Esquema general de análisis de riesgo.** En verde: los elementos o parámetros del “riesgo objetivo”; en rojo: el proceso de control del riesgo; en azul: el proceso psicológico de ajuste.

Cada subsistema contiene una matriz de vectores correspondiente a los parámetros de riesgo “objetivo”, identificables y medibles (en verde); a los factores del proceso de control del riesgo (en rojo); y a los elementos psico-sociológicos que influyen directamente en el control (en azul). Cada subsistema y matriz tiene su propia dinámica en el espacio y el tiempo, y sus propios niveles de actores, difícil de representar gráficamente. Estos subsistemas son heterogéneos, casi independientes, y se interrelacionan por medio de matrices de interconexión (o matriz de acoplamiento del sistema) representados por flujos de información. La ventaja de este tipo de enfoque es múltiple (ver Walliser, 1977 para una explicación del análisis de sistema):

- Separa la formulación del problema de la estimación misma del riesgo. Al ser matrices independientes, la medida de los flujos entre los elementos del sistema se vuelven más importante que la naturaleza del riesgo;
- Se refiere a un enfoque integrado del riesgo, dónde la naturaleza del alea o de la amenaza puede ser múltiple;
- Permite generar fácilmente hipo sistemas e infra sistemas específicos a un estudio particular disciplinario o multidisciplinario;
- Permite mostrar fácilmente los caminos existentes entre dos subsistemas;
- Permite agrupar subsistemas en paquetes autónomos y jerarquizados.

El riesgo es, según este esquema, el resultado de un complejo proceso órgano-psicológico donde la parte del alea o amenaza es solamente el “disparador” de toda la cadena que llega al comportamiento final. Lo que no refleja este esquema es la escala de tiempo entre alea y comportamiento que puede ser muy rápida (en particular en caso de riesgo coyuntural) o muy lenta (en caso por ejemplo de un riesgo estructural cultural). Tampoco nos muestra los niveles de interacción que pueden pertenecer a la misma población o grupo social, o que puede ser desarticulado: la percepción y la capacidad de aceptación de la percepción puede ser de un grupo social determinado (habitantes de una región) y el comportamiento puede resultar de otro grupo social (administración pública por ejemplo). En realidad, para mostrar en un esquema general de estos elementos, sería necesario visualizar, caracterizar y medir los canales de información y su eficiencia en el proceso de riesgo, lo que promete todavía un programa de investigación muy largo.

## ***2.5 – La percepción ambiental***

Uno de los elementos de nuestra problemática de la contaminación minera es por supuesto la relación que puede tener la población con su medio ambiente. Esta relación depende de múltiples factores, ya explicados en los capítulos anteriores, pero algunos son específicos a la percepción ambiental. La denominación “ambiental” es también confusa en el análisis del riesgo, pues se refiere a veces a la percepción desde la sociedad, a la percepción de los impactos, o a los impactos mismos, es decir, al cambio de los parámetros ambientales. En este marco, podemos distinguir tres tipos de enfoques de análisis: un enfoque más teórico, cercano de la psicología y la antropología ambiental; un enfoque en torno a la vulnerabilidad; y otro más metodológico, la “evaluación del riesgo ambiental” (“Ecological risk assessment”), el cual se aplica principalmente a los impactos de la contaminación y de amenazas industriales. Encontraremos, para este tercer enfoque, una revisión completa en Deram *et al.*, 2006.

La distinción entre los tres enfoques es muy marcada, tal como ocurre entre el mundo de las ciencias sociales y de las ciencias de la ingeniería, pero también entre una concepción anglosajona que privilegia la percepción del humano en su medio ambiente como base de comprensión de la generación o de la gestión del riesgo; y una visión más latina, y francesa, que basa la relación riesgo – medio ambiente sobre la vulnerabilidad de la sociedad (ver por ejemplo Becerra & Peltier, 2009). Ahora bien, no existe realmente un discurso mostrando cuál de los dos conceptos,

percepción y vulnerabilidad, está incluido en el otro; se trata más de dos maneras distintas de concebir la relación Hombre – Naturaleza, más profunda en el sentido filosófico (Ingold, 2000).

El **enfoque psico o antropo – ambiental** (Ittelson *et al.*, 1974; Stokols *et al.*, 1987; Weiss, 2006) lleva, en primera instancia, a un acercamiento a la conciencia ambiental, definida como el sistema de vivencias, conocimientos y experiencias que el individuo utiliza activamente en su relación con el medio ambiente. A partir de esto existen muchas escuelas que ponen más énfasis en algunos aspectos: lo cognitivo, lo afectivo, lo primitivo, etc. o en el sentido de la relación: la influencia del ambiente sobre la actitud y comportamiento de las personas, o los impactos de la cosmovisión humana sobre el medio ambiente; relación dialéctica a base de cuatro componentes: lo cognitivo (pensamientos, conocimientos), lo afectivo (emociones), lo interpretativo (significados) y lo evaluativo (actitudes, apreciaciones), operando conjuntamente y a la vez con diversas modalidades sensoriales, dentro de un sistema de referencia: el tiempo y el espacio (Ittelson *et al.*, 1974; Ittelson, 1978). Algunas corrientes de la psicología ambiental (americana y cubana, ver por ejemplo Febles, 2001; 2004) suelen distinguir entre percepción ambiental, cognición ambiental, significado ambiental, actitudes ambientales y evaluación / valoración ambiental. La percepción es un proceso psicológico de integración en unidades significativas de determinados conjuntos de información sensoriales. Este proceso perceptivo es activo y complejo desde el punto de vista psicológico. La persona como ser propositivo busca y estructura sus percepciones implicando a la vez procesos cognitivos emocionales, interpretativos y evaluativos que asocian estas percepciones. Es decir que la persona percibe activamente su entorno.

El primer nivel de percepción se relaciona con **un sistema de referencia en el tiempo y el espacio**, relacionado con la posibilidad de control y dominio del ambiente correspondiente:

- La percepción ambiental actúa con dos tipos de factores que influyen en el comportamiento ambiental: los internos entre los que se incluyen el conocimiento, sentimientos, motivaciones, concienciación, valores, etc., y los externos como socioculturales, económicos, políticos institucionales, normativos, lo que bajo circunstancias estos potencian u obstaculizan sus acciones a favor del medio ambiente; aunque algunos teóricos se han opuesto a la influencia culturalista de esta relación (Ingold, 2000), o insisten sobre la percepción directa a partir de estímulos y sin función de aprendizaje (Gibson, 1979).
- Por otro lado, la percepción se aplica de manera distinta según el nivel de vivencia espacial: el espacio privado inmediato, de proximidad, público / privado, regional, global, etc. (ver Ittelson *et al.*, 1974; Ittelson, 1978; Moser & Weiss, 2003; Weiss, 2006), con una percepción más precisa de lo próximo en relación a lo lejano, pero con un sentido de incertidumbre más agudo en relación a lo global que a lo próximo, lo que complejiza el análisis del riesgo.
- La dimensión temporal interviene igualmente en la percepción ambiental, en dos niveles: el de la conformación de una memoria de los eventos o procesos, el de la escala de intervención de los eventos (inmediato o a largo plazo). La creación de una conciencia ambiental es más lenta en caso de fenómenos globales de largo plazo (el cambio climático por ejemplo) que en caso de impactos inmediatos o conocidos (contaminación del aire o de las aguas).

	Ambiente físico	Ambiente social	Tipo de espacio y control
<b>Nivel I</b>	Micro-ambiente Hábitat Espacio de trabajo	Nivel individual familia	Espacios privados Control extendido
<b>Nivel II</b>	Ambientes próximos Vecindad, espacios abiertos al público	Nivel interindividual Comunidad Usuarios, clientes	Espacios semi-públicos Control compartido
<b>Nivel III</b>	Ambientes públicos Ciudades, pueblos	Habitantes Conglomerado de individuos	Espacios públicos Control mediatizado
<b>Nivel IV</b>	Ambiente global	Sociedad población	País, nación Planeta Ausencia de control

**Cuadro XX: aspectos físicos y sociales de los diferentes niveles del ambiente (según Moser, 2003)**

El segundo nivel se relaciona a la **visión analítica u holística del medio ambiente**, por la cual existe un consenso en el mundo académico. Ittelson, 1978 enfatiza que “*la percepción ambiental considera el entorno de forma molar, holística, de manera que el entorno puede ser concebido propiamente como una unidad perceptiva*”. Dicha percepción “focaliza la búsqueda de escenas a gran escala, considerándolas como entidades globales. Considera que en la investigación de percepción ambiental se debe ver “a la persona como un ser que se encuentra “dentro” del entorno que se mueve en este como un elemento más, el foco de atención es pues, el estudio de las múltiples experiencias ambientales que una persona puede tener en su relación con el entorno.” Es decir, “que la persona organiza su experiencia en el entorno a partir de unos determinados propósitos u objetivos. Estos pueden ir desde objetivos esencialmente utilitaristas o funcionalistas hasta objetivos de carácter emocional, estético o relacional.” Finalmente reitera que: a) la percepción ambiental no es el resultado de un simple proceso aditivo de sensaciones ambientales. b) tampoco es resultado directo de un proceso aditivo de percepciones objetuales. c) sino que la persona percibe holísticamente su entorno y lo transforma en unidades significativas para ella.

Gibson, 1979 plantea una concepción diferente: “La percepción es holística e integrada en un marco ecológico, de manera que las propiedades ambientales se perciben no como puntos diferentes y aislados sino como entidades significativas dentro de un determinado contexto ecológico de variables relacionadas entre sí”. Por tanto, la percepción “es básicamente el entorno visto desde una determinada perspectiva con unas determinadas “gafas”. Las diferentes relaciones ecológicas (interacciones dentro de un sistema integrado) entre la persona, el ambiente físico y el ambiente social, hacen que la exploración activa – y la necesidad de moverse por el entorno y utilizarlo- permita tomar contacto con los objetos de diferentes maneras y, por tanto producir diferentes patrones ópticos ambientales ...”. Este proceso permite descubrir en el entorno diferentes *affordances*, (concepto clave para Gibson que puede traducirse como oportunidades ambientales, atributos o posibilidades de uso del entorno). Así pues, la información ambiental no se construiría internamente a partir de las sensaciones que reciben del entorno, sino que más bien uno percibe directamente el significado del patrón de estimulación ambiental en forma de *affordances*. Estas oportunidades o atributos son propiedades invariantes de los objetos que informan sobre sus posibles usos y funciones. Percibir las ofertas del ambiente es percibir como interactuar con él o dicho de otra manera, lo que se puede o se ha de hacer en un entorno determinado.

El tercer nivel se relaciona a la **subjetividad de la percepción ambiental**. Adelbert Ames (1951) plantea que: “La persona ejerce un rol activo en el proceso perceptivo y esta participación es a la

vez dinámica y creativa. La persona percibe el entorno e interpreta en función de los principios adquiridos a lo largo de su experiencia ambiental. Cuando aparece algún conflicto perceptivo que contradice la experiencia perceptiva la persona “dialoga” con el entorno y reajusta su experiencia ambiental.... La consecuencia de todo ello es que los juicios perceptivos que la persona se forma del entorno son altamente subjetivos. El mundo que percibimos es un mundo creado por nosotros mismos a través de nuestras experiencias y transacción ambiental, y es un mundo que refleja nuestras expectativas, necesidades y objetivos particulares, o sea nuestra manera de ser y de estar en el mundo”. “Sin embargo, cuando uno es capaz de adivinar qué principio aplicado no es correcto, o sea, cuando comprende por qué lo que ve no parece posible, entonces su experiencia ambiental cambia y también lo hace su interacción con el entorno.”

Por otro lado, el **estudio de la vulnerabilidad** ambiental no trae un rigor conceptual suficiente como para permitir salir del inventario “clásico” de las variables susceptibles de influenciar la intensidad de los impactos, dentro de una perspectiva muy analítica y segmentada. El término, entre otros, no permite definir si se trata de una vulnerabilidad de la sociedad con respecto a la modificación del medio ambiente, o de la vulnerabilidad de los elementos del medio ambiente, los ecosistemas por ejemplo, o de la interrelación entre ambas cosas. Tampoco se puede evaluar si la vulnerabilidad es la traducción de los daños (grado de vulnerabilidad como indicador de daño), o de las causas de los daños (factores que influyen los daños). La compartimentación disciplinaria y la obnubilación de los investigadores franceses en ciencias sociales en considerar los riesgos naturales solamente en el dominio de las catástrofes naturales, han hecho de la vulnerabilidad un concepto – cajón dónde se echa lo mejor y lo peor. La vulnerabilidad se aplica a las prácticas, las actividades, los edificios, la población, las situaciones, lo social, lo técnico, lo político, lo natural, lo espacial, etc., es decir a todo y a nada, y así constituye una noción débil (Gilbert, 2009).

Como ya lo hemos señalado, del lado de la sociología alemana o anglosajona, este término es poco utilizado, sino con un enfoque prospectivo: “La vulnerabilidad se refiere a la tendencia de algo a ser dañado. El opuesto a eso es la resiliencia, o la capacidad de resistir y/o renovarse del daño. Cuando hablamos de vulnerabilidad, automáticamente hablamos también de la resiliencia porque son dos caras de la misma moneda”<sup>7</sup>. El enfoque es entonces de medir la resiliencia natural y adquirida de varios sistemas según varios ángulos en vez de focalizarse sobre un tipo de riesgo en particular. Son las distribuciones de las vulnerabilidades biofísicas y sociales las cuales son comparadas, en el marco de una metodología bien definida, y que busca resaltar la emergencia de vulnerabilidades específicas, o descubrir “ventajas” de baja vulnerabilidad en el curso del tiempo.

Lo vemos, la vulnerabilidad tiene una definición en cada caso de estudio, y es un concepto que necesita una profunda reflexión en la comunidad académica.

**La especificidad de la percepción ambiental** viene de tres fenómenos descritos por Peretti-Watel, 2000: 1)- la mayoría de los riesgos ambientales son invisibles y necesitan de un experto para conformar una percepción; 2)- los riesgos ambientales son percibidos como no controlables individualmente; 3)- los riesgos ambientales son percibidos como irreversibles. En un tal contexto, la percepción y la representación del riesgo depende en gran medida del grado de conciencia ambiental y de la implicación en el discurso del experto. En todo caso, el individuo,

---

<sup>7</sup> “Vulnerability refers to the tendency of something to be damaged. The opposite of this is resilience, or the ability to resist and/or recover from damage. When we talk about vulnerability, we are automatically also talking about resilience because the two are opposite sides of a single coin. That is, something is vulnerable to the extent that it is not resilient, and visa versa.”, Environmental Vulnerability Index, UNEP, [http://www.vulnerabilityindex.net/Intro\\_vulnerability.htm](http://www.vulnerabilityindex.net/Intro_vulnerability.htm)

como la colectividad, va a jerarquizar los riesgos en relación al conjunto de estos criterios y del impacto que puede tener.

En el caso de la contaminación, la población tiene poco conocimiento de los efectos de cada contaminante y de su peligrosidad. La contaminación se percibirá más en función del contexto de producción del contaminante (producción limpia o no controlada, importancia de la cadena técnica y económica, impacto que genera una desvalorización identitaria), y del nivel de “aceptación social” con respecto al discurso.

“La actitud con respecto a la contaminación no es un simple ratio entre un individuo y un contaminante, sino el resultado de interacciones sociales entre actores diversamente concernidos por la apropiación y la gestión de la contaminación. No hay entonces cronológicamente percepción del contaminante y luego negociación entre los actores involucrados, sino un contexto pre-existente de interrelaciones entre actores sociales, que va a dar lugar a interpretaciones – significados en cuanto a la irrupción de un contaminante dentro de sus interrelaciones. Y es así que se elaboran construcciones sociales de representaciones de contaminantes. Se puede hacer notar también que tan natural puede ser, que un contaminante no puede ser comprendido directamente, fuera de todo contexto social, por individuos, porque siendo a menudo imperceptible, no puede existir (como riesgo y no simple molestia la cual es bien perceptible) sin ser ya interpretado por discursos científicos, provenientes de actores sociales que no son percibidos como más neutros que otros.” (Deram *et al.*, 2006, pag. 155).

## ***2.6 – El Riesgo en lo urbano***

Uno de los problemas del estudio de la contaminación minera es la dificultad en distinguir el riesgo relacionado al contaminante, del riesgo social urbano, en un contexto de alta pobreza. Los problemas de riesgo son acentuados por la fuerte expansión espacial urbana, en ausencia, en la mayoría de los casos, de planificación que permita controlar la instalación de asentamientos en zonas de alto peligro (inundación, ladera, sismo, etc.). Esta expansión se acompaña en general, y además, de situaciones socio-económicas poco favorables a una gestión de este riesgo. Existe entonces un riesgo inherente a lo urbano por el proceso de crecimiento descontrolado. Otra característica que parece general en las ciudades de América Latina y del Mundo es la coincidencia entre la localización periférica de los barrios más pobres y la misma periféricación de los problemas ambientales (Bolay, 1994; Bolay *et al.*, 2005; Dorier-Apprill, 2006). La segregación social y espacial es por sí misma un factor de riesgo, acumulando problemas de amenaza a una precariedad social que genera sus propios peligros (ver por ejemplo los trabajos de Peltre, d'Ercole y Metzger sobre los riesgos de las quebradas y de los volcanes en Quito, y de d'Ercole *et al.*, 2009).

En la ciudad del Sur, y particularmente en América Latina, los factores de riesgos se acumulan: sistema de recolección de basura deficiente, alcantarillado inexistente, riesgos físicos (86 de las 100 más grandes ciudades del Sur son sometidas a aleas destructores según d'Ercole *et al.*, 2009), contaminación del aire debido a un parque automotriz antiguo, enfermedades específicas, ausencia de planificación, etc. Diferenciar la importancia de cada uno en la percepción ambiental de la población parece una tarea inútil frente a los problemas sociales o económicos que pueden además soportar. Se suma a ello, que el factor de la memoria de los eventos es menos percibido en lo urbano que en lo rural, por dos razones principales: la mayor movilidad de las personas viviendo en lo urbano, y el constante cambio del paisaje urbano que “borra” los rastros de los aleas.

Sin embargo, la ciudad es también el espacio dónde se exacerban las relaciones dentro de la sociedad en relación a sus espacios de vida, “tejiendo enlaces sociales o, simétricamente, dividiendo estos enlaces dentro del espacio urbano y las relaciones de fuerza entre grupos sociales o actores

con intereses divergentes” (Dorier-Apprill, 2006). La dimensión identitaria y territorial que se construye dentro de la ciudad puede ser una contradicción importante entre la acrimonia ambiental y la amenidad cultural.

“En conclusión, aparece que para identificar los riesgos, lo que es determinante es en menos medida la materialidad de los hechos sino el valor que se da a estos hechos. En estas circunstancias, en medio urbano, el riesgo, particularmente natural y ambiental, no es una simple amenaza a la existencia de la ciudad y de sus habitantes, sino un componente fundamental de su estructuración y de la evolución de su urbanismo.” (November, 1994).

## ***2.7 – Riesgo y salud***

Lo que caracteriza el riesgo en la relación contaminación - salud es su alto grado de incertidumbre:

- Incertidumbre sobre la amenaza o el peligro mismo: ¿Esta sustancia es peligrosa? ¿Qué tan cierto es el conocimiento científico?
- Incertidumbre sobre el nivel de exposición, como criterio de vulnerabilidad: ¿Que sabemos del nivel de contaminante necesario para provocar una reacción? ¿Cuál es el nivel de saturación del componente?
- Incertidumbre sobre los efectos y las causas de los efectos: ¿Se supone que todos reaccionan de la misma manera? ¿Existen fenómenos compensatorios?

Esta incertidumbre se diluye en un sistema sobre la base de cuatro atributos (según el modelo de Blum, Lalonde et Dever, citado por Bailly & Chichignoud, 2006): el entorno (más que el medio ambiente), el estilo de vida, los aspectos genéticos (o de biología humana) y el sistema de salud. Por ejemplo, los autores en referencia al periodo de canícula en Francia en 2003 se preguntaban: ¿Cuál fue la importancia del calor, de la contaminación en gases, en micro partículas, etc.? ¿La influencia de la edad, de la fragilidad pulmonaria, de la situación de la vivienda (climatización, exposición al calor, etc.), la debilidad del sistema de apoyo sanitario, etc.?

El riesgo de salud es definido para estos autores y otros (Brockband *et al.*, 1991) como la combinación del alea sanitario (Exposure assessment) y del daño humano potencial (Dose-response assessment); siendo esta interacción influenciada por los 4 parámetros ya mencionados.

Sin embargo, dentro de esta combinación, la percepción, en relación al entorno y a la cultura, la actitud y el comportamiento son también fundamentales, y más individuales en relación a la salud. Si la percepción se construye en base a lo ambiental, la actitud se funda en relación a la reacción, es decir la posibilidad de enfermarse. Sin embargo, además de las actitudes, puede influir la situación específica en la que se encuentra el sujeto a la hora de actuar. En este contexto, son incidentales el aprendizaje de conductas, normas grupales, características individuales o las consecuencias previsibles de la conducta. La jerarquización de los riesgos puede llevar a conductas de invisibilidad de la actividad minera como riesgo de contaminación, y más aun a la salud ambiental, y a comportamiento que puede ser la negación física de estar enfermos.

El análisis de la relación riesgo – salud va más allá de la identificación de los factores de toxicidad, o de manera más general del complejo sanitario. Tiene que ver con una reacción compleja del individuo frente a la toxicidad, que empieza con la aceptación ambiental y termina con un comportamiento adaptado a su situación inmediata. Entre los dos existe toda una gama de reacciones posibles, que los métodos cuantitativos tienen dificultad en captar (Deram *et al.*, 2006).

## ***2.8 - Conclusión***

Al concluir el capítulo, podemos afirmar que el camino optado por la revisión de la teoría del riesgo es el más viable al introducirnos en el estudio de la vulnerabilidad social a la contaminación minera en una ciudad como Oruro.

Sin embargo, es necesario considerar algunas puntualizaciones acerca de las fortalezas y debilidades de la teoría respecto al tema a tratarse.

1. La teoría “clásica” del riesgo, guiada por una necesidad lógica de la medición, propone parámetros, partiendo desde el alea como probabilidad de ocurrencia de un evento, la amenaza, el peligro con un gran acercamiento a lo objetivo, tangible y cuantificable; pues se parte de fenómenos únicos en un lugar y un tiempo muchas veces predecibles; siendo posible el uso de instrumentos probabilísticos para catalogar el riesgo; en cierto modo es la visión científica formal.

2. Al parecer la limitación de esta teoría, se manifiesta en eventos que en sí son procesos, como el caso de la contaminación minera, cuya extensión en tiempo y espacio elimina la posibilidad de la definición objetiva del riesgo, pues la amenaza se difumina en el tiempo y entre otras amenazas que pueden afectar a una sociedad.

3. En estos procesos, para analizar la vulnerabilidad social, en conjunción al riesgo, es necesario además recurrir al estudio de las percepciones y comportamientos de la población. El resultado en este caso no puede ser lineal ni directo como lo que ocurre con un fenómeno limitado, pues percepciones y comportamientos contendrán un conjunto de variables incidentales que hacen a los procesos sociales y a la misma población.

4. Estas variables sociales tiene que ver con aspectos culturales como la cosmovisión, los grados de instrucción, la apropiación del paisaje; económicos como la oportunidad de empleo; comunicacionales como los flujos, calidad y origen de la información.

5. Los resultados de este análisis nos llevan a conclusiones que definen nuevas configuraciones del riesgo por la inserción de diferentes elementos que hacen a la vida cotidiana de las familias, o a las visiones individuales y colectivas o a la forma de evaluación de la información respecto al riesgo. En sí muchas veces no se llega a la definición de los potenciales impactos. Por tanto, se trata de un accionar con una gran carga de subjetividad, que en última instancia esbozará la vulnerabilidad social percibida por los actores u observada, muchas veces en forma sesgada, por las características de su definición, por los agentes externos.

6. El desafío es llegar a modelizar estas formas de percepciones y comportamientos para estimar la vulnerabilidad social. Con seguridad cada situación será extremadamente particular, por lo que la resolución, en términos positivos sólo podrá expresar los parámetros que inciden en percepciones y comportamientos, y la construcción de hipótesis que permitan aclarar la forma de su incidencia.

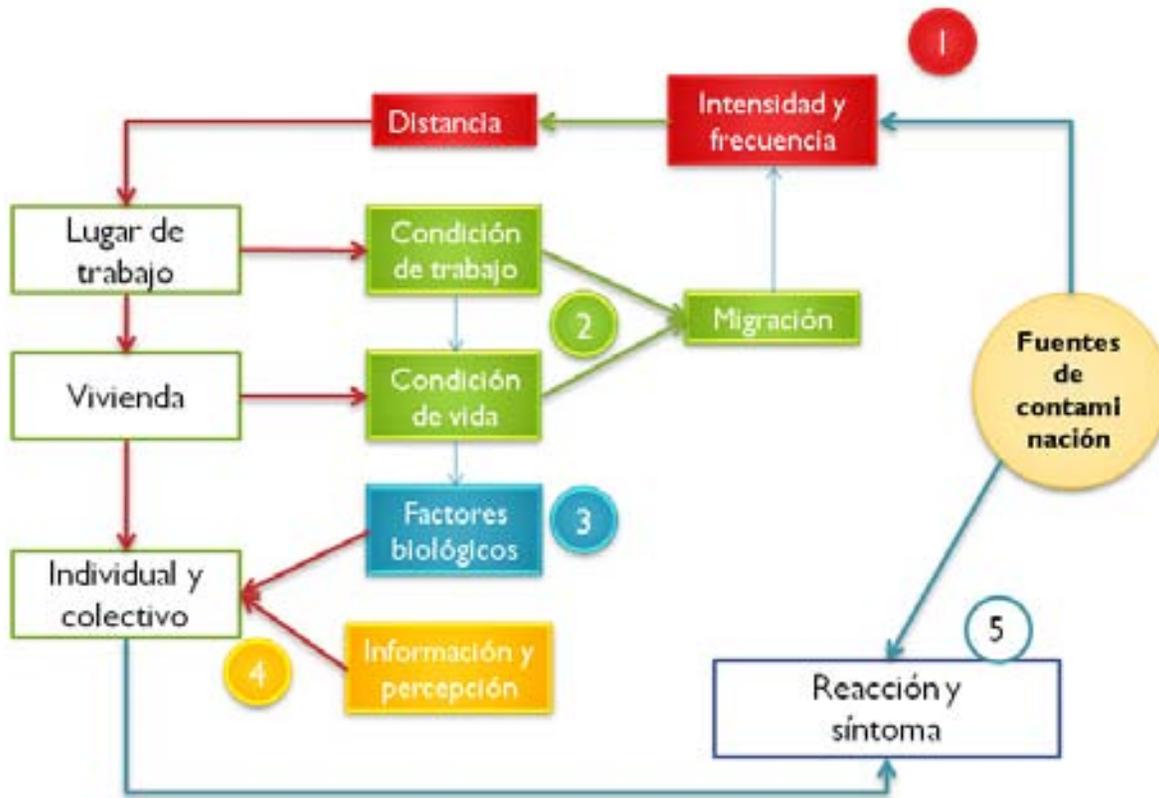
## 3 – Metodologías de trabajo: la hipótesis de la coincidencia espacial

### *3.1 Proceso metodológico general*

A partir del análisis de la literatura realizada en el capítulo 2, se puede evidenciar que es sumamente difícil analizar los riesgos con criterios objetivos y cuantitativos. Este último enfoque es posible cuando se trata de eventos muy controlables o controlados, por los cuales la medida de las causas y efectos son directos: sismo (valor en el grado de Richter, posición en la estructura geológica, número de casas destruidas o de muertos, estadísticas históricas, etc.), proceso epidemiológico o toxicológico (virus, dioxina, etc. con síntomas conocidos, con perfil de población, situaciones geográficas, etc.). Sin embargo estos casos representan una pequeña parte de los riesgos a los cuales está confrontada la población, y en particular los riesgos sin efectos visibles (contaminación del aire, del agua, de las medicinas, de los tóxicos en alimentos, del cambio climático, pérdida de biodiversidad, etc.) o los riesgos de la sociedad (fumar, conducir, escuchar música con audífonos, las nanotecnologías, los OGMs, las hormonas, etc.).

En nuestro caso, la contaminación minera, es casi imposible medir las fuentes, cantidad y calidad de los contaminantes, aún menos poder construir un índice de alea o de peligro. Tampoco los efectos son medibles, en la medida en que por una parte, existen procesos acumulativos de larga duración; por otra, sus orígenes pueden ser variados, de la contaminación minera, del aire, de la basura, de las condiciones de vida, etc.

La orientación metodológica de la presente investigación, por lo tanto, tiene como principal aporte la construcción de hipótesis sobre la probabilidad de contaminación y de efectos de esta contaminación. El esquema metodológico, siguiendo esta orientación, considera los siguientes factores e interrelaciones:



1 – Las propiedades de las fuentes de contaminación son difícilmente identificables, pero se puede suponer que según el tipo de producción que ocurre en una planta o un sitio de explotación, y según la distancia a esta planta, el grado de recepción de los contaminantes será diferente. Esto es en parte verdad porque si se considera que los contaminantes por metales pesados se difunden principalmente por las partículas en el aire, la noción de distancia puede jugar pero en asociación a muchos otros factores (viento, posición de la vivienda, tipo de vivienda, frecuencia de salida de las personas, etc.). La modelización de este tipo de difusión de los contaminantes será posible por medio del examen de los datos relevados por los geoquímicos.

2 – En relación a esta frecuencia y distancia de la contaminación, tres parámetros pueden jugar: las condiciones de trabajo, para los mineros pero también para la población en general (trabajo afuera o adentro); las condiciones y ubicación de la vivienda; la migración en el sentido que cuanto más una persona vive en el lugar, más exposición potencial al contaminante tiene. Podemos suponer que estos tres parámetros son colectivos, o son de característica barrial.

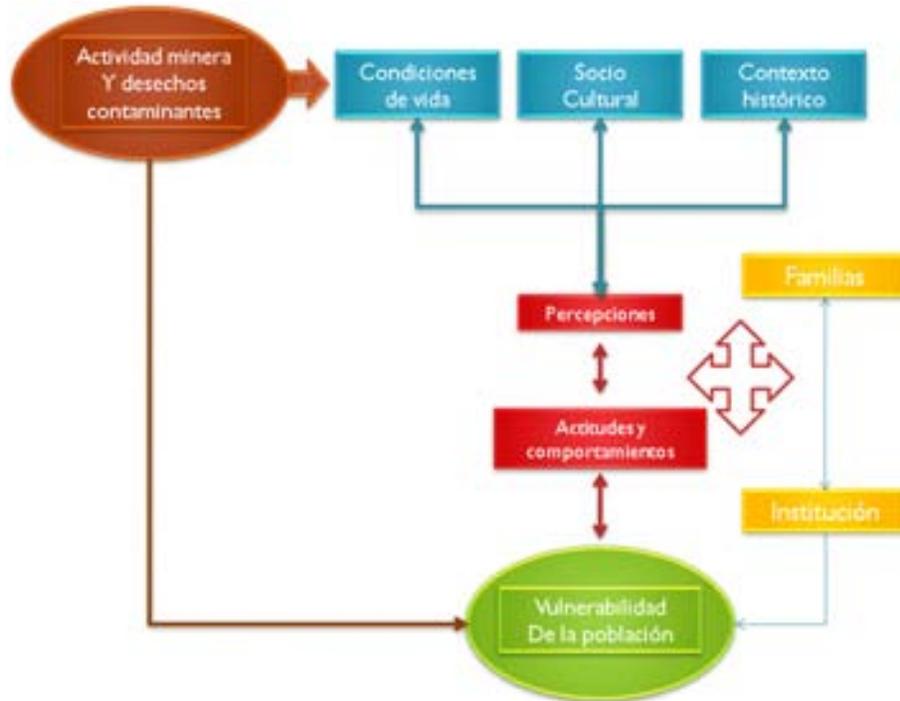
3 – El factor biológico (individual) determina la sensibilidad al tóxico; es un factor medible pero difícilmente generalizable.

4 - La información disponible y entendida sobre la contaminación (individual o colectiva) permite un cierto tipo de reacción de protección o prevención (evitar el juego de los niños en los desmontes, mejorar la vivienda, cambiar de alimentación, etc.). Esta información contiene también el conocimiento por experiencias. Al mismo tiempo, incidirá en la percepción colectiva o individual sobre la contaminación y sus efectos.

Finalmente, a nivel metodológico, no se puede pretender realizar enlaces de causa a efecto, lo que complica nuestra interpretación, a nivel estadístico o espacial. No es porque dos factores existen

en un mismo lugar estarán necesariamente relacionados. Hablaremos entonces de coincidencia espacial, la cual, si se combina con una medida de la densidad de un fenómeno, permite evidenciar concentraciones de problemas dónde, 1- se puede estudiar las hipótesis, 2- hay más probabilidades de tener vulnerabilidad en relación al fenómeno estudiado.

El esquema metodológico se basa entonces en construcción de hipótesis, y en evaluación de sobre posición o coincidencia espacial de vulnerabilidades relativas a varios aspectos, como lo indica el esquema siguiente. Esta postura metodológica nos permite trabajar a nivel de la incertidumbre y no de relaciones causa – efecto.



### 3.2 Técnicas e instrumentos

Las técnicas y las bases de datos necesarias para aplicar esta metodología fueron elaboradas en 4 fases.

#### Fase 1: Creación de la base de datos georeferenciados

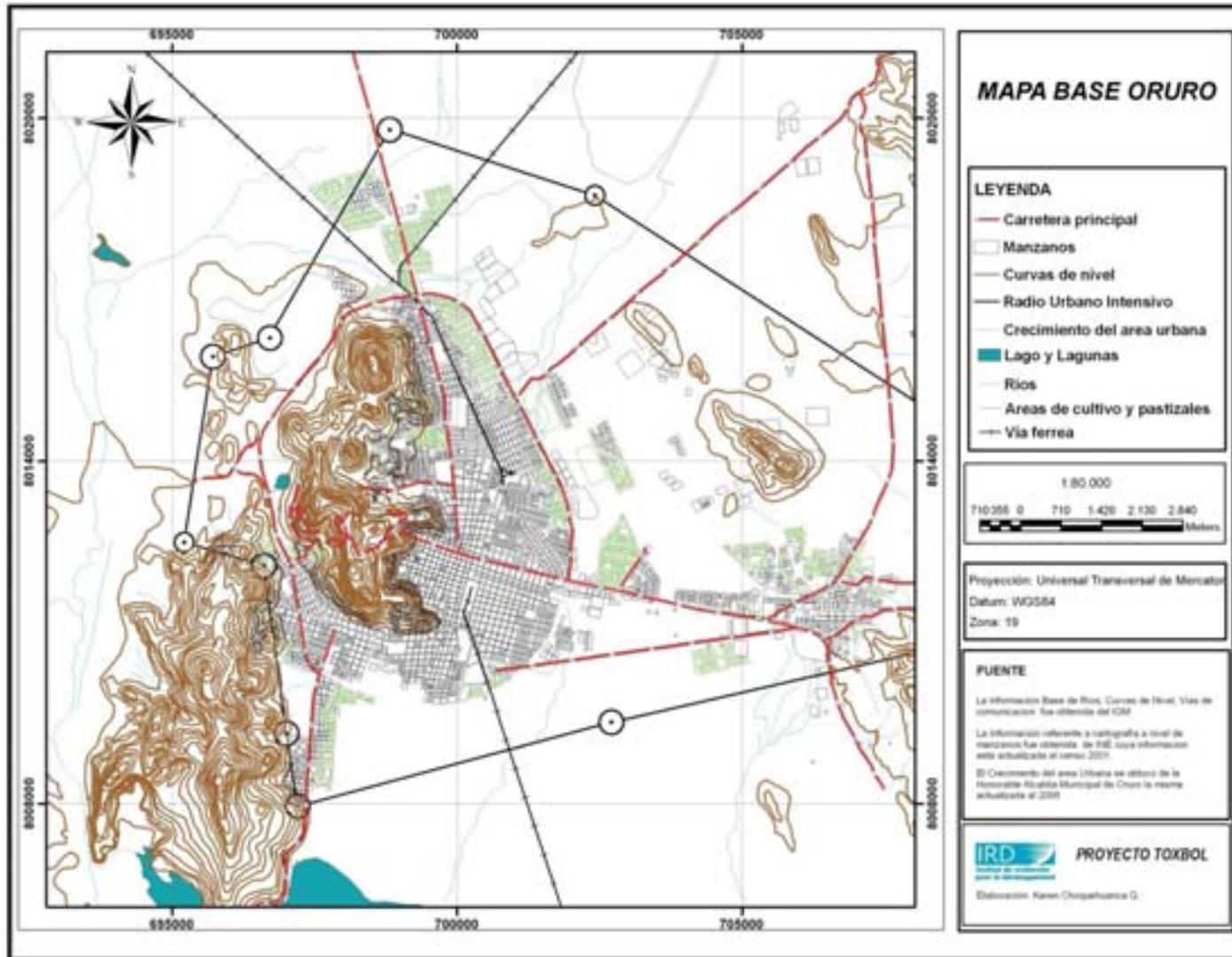
La compilación de capas geográficas diversas permitió la creación de una base de datos georeferenciados estandarizada sobre la ciudad, base para el tratamiento de todo tipo de datos. La información compilada es la siguiente:

- Digitalización de la hoja del IGM (Instituto Geográfico Militar) de las curvas de nivel a 20m de distancia, para la simulación del relieve;
- Hidrología: ríos permanentes y temporales, zonas de drenaje desde el mapa IGM y la digitalización de las imágenes Google Earth;
- Imagen satelitales LANDSAT, de 15m de resolución, bajada del servidor de la NASA

- Mosaico de imágenes Google Earth de 1,5m de resolución, realizado en base a una metodología de la Universidad de Avignon (Francia), UMR ESPACE, MC Mounir Redjimi.
- Datos climáticos mensuales: fuerza y velocidad del viento, grado de higrometría, entregadas por el SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología y Hidrografía)
- Plano urbano al nivel del manzano asociado a la base de datos socio-demográficos del censo nacional de población y vivienda (Instituto Nacional de Estadísticas, INE).
- Plan de expansión de la zona urbana y delimitación de la zona urbana desde 2001, entregado por la Honorable Alcaldía de Oruro; este plano es un plano que incluye las extensiones previstas de lotes y urbanización. Por esta razón, **todos** los manzanos dibujados no contienen necesariamente viviendas, en particular las de la periferia.
- Principales infraestructuras de comunicación (carreteras, ferrocarril, etc.) digitalizados en Google Earth.
- Infraestructuras y servicios: zona de actividad industrial, edificios públicos, escuelas y colegios, zonas de recreación y deportivas, servicios de salud, proveniente de una base de datos de la Honorable Alcaldía de Oruro.
- Otra información procedente de trabajos de campo (levantamiento GPS), o secundarias (documentos e informes).

La base de datos se referencia en el sistema UTM zona 19S, en WSG84.

### Mapa base de la ciudad de Oruro actualizada al 2006

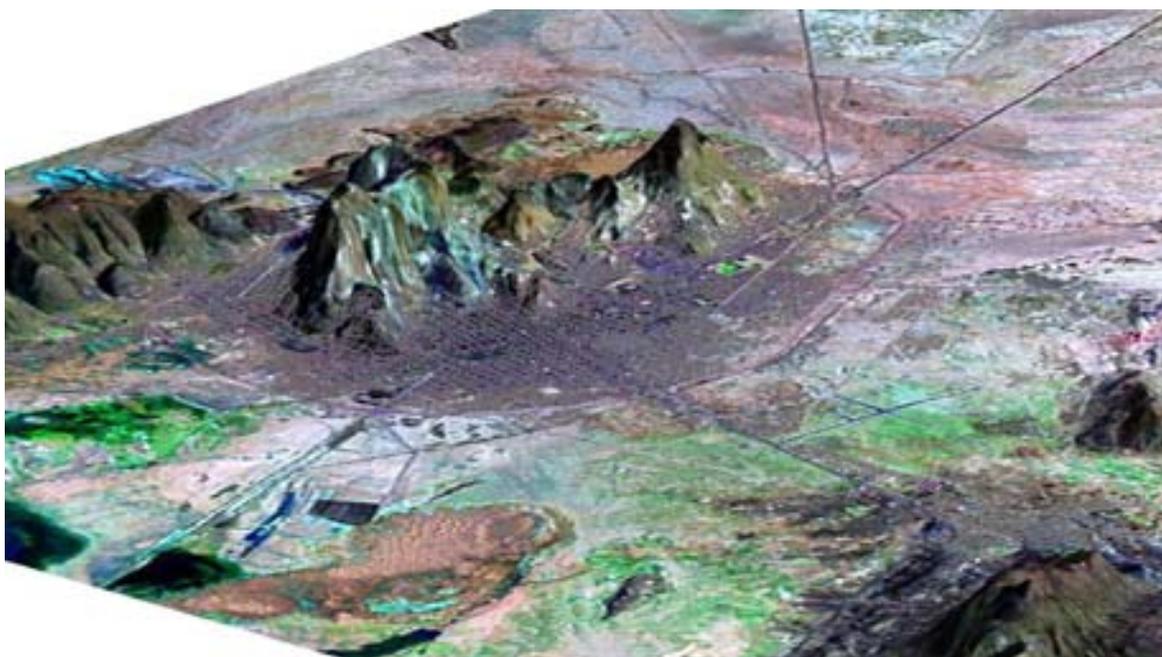


## Interés de la cartografía para el proyecto TOXBOL

El mapa base tiene varios objetivos que pueden ser resumidos de la manera siguiente:

- Cartografía estadística de la información del censo de población 2001, con el objetivo de caracterizar la estructura espacial socio demográfica de la ciudad;
- Cartografía estadística de los datos de encuesta;
- Modelización de las fuentes potenciales de contaminación ;
- Uso de las herramientas geoestadísticas para medir distancias, superficies, realizar tratamiento estadístico entre variables (regresión espacial) e proceso de interpolación (densidad, kriging, etc.);
- Sobre posición de otra información del medio físico, medio ambiente o de infraestructura.
- Uso de las herramientas 3D para una mejor visualización de la organización espacial de la ciudad.

### Ejemplo de representación 3D del mapa base de Oruro.



### *Fase 2: Uso y tratamiento de la información del censo de población del 2001*

Los objetivos de esta fase fueron:

- Analizar los parámetros de la organización social y espacial dentro de la ciudad (grupos étnicos, nivel de educación, migración, características de la vivienda, etc.)
- Seleccionar los parámetros que condicionan la segregación espacial y social de la parte urbana.
- Componer un primer índice de vulnerabilidad social que podría ser confrontado a otros parámetros de vulnerabilidad, en relación a la salud, a la exposición, etc.
- Utilizar este índice de vulnerabilidad socio económico para la preparación de la encuesta y la comparación a los resultados de la encuesta.

Con este propósito se ha utilizado la base de datos cartográficos y la base de datos asociada del censo de población y vivienda del 2001, ambas bases compradas al INE (Instituto Nacional de Estadísticas).

*Información cartográfica de base entregada por el INE*



La información del INE está organizada por lotes, manzanos y zonas censales. El proyecto ha tomado en cuenta únicamente la información de los manzanos.

Esta información no corresponde necesariamente al plano entregado por la alcaldía, en la medida que las fechas de realización son diferentes (2001 y 2006), los objetivos diferentes (censo y planificación) y los métodos de levantamiento tampoco similares. Se necesita siempre un proceso de ajuste que deja un margen de error en relación a la ubicación precisa de tal o tal manzano.

La información estadística está entregada también con un código de manzano lo que permite una asociación sin falla con la información georeferenciada del mapa.

Los mapas intentan representar la estructura espacial de las variables analíticas. En general se ha utilizado una discretización sobre la base de medias encajadas. Es decir, el valor central representa el promedio de la serie de datos, los valores siguientes representan los promedios del grupo superior al promedio general, o del grupo inferior al promedio general, los valores extremos de la leyenda representan el mínimo y el máximo de la serie.

La gama de colores en oposición permiten así rápidamente identificar las manzanas que tienen valores inferior o superior al promedio; la intensidad del color permiten visualizar la distancia al promedio: más oscuro, más lejos del promedio (ver IGAC 1998, Mazurek 2006).

### ***Fase 3: Realización de una encuesta de situación y de actualización***

Con el propósito de completar y actualizar los datos del censo 2001 fue realizada una encuesta a gran escala al nivel de la familia y del individuo.

Esta encuesta está compuesta de 8 páginas de información organizadas de la manera siguiente (ver anexo):

- Página 1: identificación del encuestador, del encuestado y de la calidad de la encuesta. La ubicación se basó en la información del nombre (obligatorio del encuestado) y del apellido (si el encuestado quería darlo), de la dirección precisa, de un dibujo de ubicación de la casa dentro del sistema de mapas del INE (numeración por zonas);
- Página 2 (nivel familia): información relativa a la calidad y a los servicios del hogar y de la vivienda.
- Página 4 (nivel familia): costumbres alimentarias de la familia (productos animales y vegetales consumidos y comprados);
- Página 5 (nivel familia o jefe de familia): percepción de los problemas ambientales y de la relación a las instituciones;
- Página 6: preguntas específicas para los trabajadores de la minería y de la agricultura;
- Página 3 (nivel individual): estructura de la familia y características de sus miembros;
- Página 7 (nivel individual): Información sobre la educación de cada miembro de la familia de 4 a 25 años;
- Página 8 (nivel individual): Información sobre estado de salud y enfermedades para todos los miembros de la familia, y específicamente para las mujeres.

El plan de muestra fue elaborado para contar con una representatividad de los sectores de la ciudad, y también para permitir una representación cartográfica: se adoptó una muestra sistémica en su dimensión espacial, y aleatoria en su nivel representatividad social: una familia al azar en la cuadra, y una cuadra sobre dos.

Fueron 32 encuestadores<sup>8</sup> capacitados sobre el conocimiento de los objetivos de la boleta, y el significado de las preguntas. Estaban repartidos según 63 sectores cartográficos para facilitar la ubicación de los encuestados y disponían de un credencial firmado por el IRD y la Alcaldía de manera a permitir un control por parte de las familias encuestadas. Realizaron la encuesta en tres fines de semana de manera a tener más accesibilidad a los miembros de la familia.

---

<sup>8</sup> Agradecemos por su participación a Shirley Gutiérrez Agudo; Fabiola Gutiérrez Agudo; Alison Karina Gómez; Erika Auza Vidal; Paola Vanesa Mazkay Céspedes; Romane Quispe Solís; Carla Jacquelin Gómez Roman; Milenka Teresa Puente López; Annie Graciela Zapata Mendoza; Yasira Andrea León Bastas; Gabriela Vergera Montalvo; Teresa Soledad Caballero; Gabriela Vergera Montalvo; Javier Yamil Gareca Tejeda; Fernando Nina Licane; Vanesa Alejandra Sarmiento Romano; Teresa Hilda López Prada; Miriam Elizabeth Zubieta Ajata; Verónica Andrea Vergera Montalvo; Carol Angela Pacheco López; María Lenny Huayllani Camacho; Carlos Mauricio Jemio Martínez; Patricia Grissel Cano Camacho; Eduardo Choque Sanz; Hans Romero Romero; Marcelo Cabrera; Ibeth Carcil; Henry Quiroga Laime; Kelley Veizaga; Grisel Cano; Vanesa Sarmiento; Janeth Calle

La calidad de la encuesta fue evaluada por medio de tres criterios: el número de respuestas faltantes, el tiempo de realización (el promedio calculado durante las pruebas fue de 25 minutos), y la calidad de respuesta. Las boletas fueron controladas al regreso de los encuestadores y las boletas incompletas o con bajo nivel de calidad fueron eliminadas y re-hechas el fin de semana siguiente<sup>9</sup>.



El control de las boletas

### Resultados de las variables de calidad de la encuesta

Nº de familias encuestadas: 1476 + 1 en Iroco

Nº de personas consideradas en las fichas individuales: 7010

#### *Nº de encuestas por distrito y calidad de la muestra*

	1 - Buena		2 - Regular		3 -Mala		9 - No se sabe		Total	%
	Recuento	%	Recuento	%	Recuento	%	Recuento	%		
<b>D1</b>	161	17,8	49	11,5	8	13,6	15	16,7	<b>233</b>	<b>15,8</b>
<b>D2</b>	193	21,4	70	16,4	10	16,9	20	22,2	<b>293</b>	<b>19,8</b>
<b>D3</b>	286	31,7	159	37,3	22	37,3	38	42,2	<b>505</b>	<b>34,2</b>
<b>D4</b>	113	12,5	92	21,6	5	8,5	13	14,4	<b>223</b>	<b>15,1</b>
<b>D5</b>	148	16,4	56	13,1	14	23,7	4	4,4	<b>222</b>	<b>15,0</b>
<b>Iroco</b>	1	0,1								
<b>Total</b>	<b>902</b>	<b>100</b>	<b>426</b>	<b>100</b>	<b>59</b>	<b>100</b>	<b>90</b>	<b>100</b>	<b>1477</b>	<b>100</b>
<b>%</b>	<b>61,1</b>		<b>28,8</b>		<b>4,0</b>		<b>6,1</b>			

El 89,9% de las encuestas resultaron regulares y buenas; se puede apreciar un muy leve incremento de “malas” en el distrito 5 por ser un distrito muy poco consolidado.

<sup>9</sup> Hay que agradecer especialmente a **Ricardo Villanueva** y a **Jorge Centellas** por su seguimiento meticuloso de esta encuesta y la calidad de la organización.

Solamente 4% fueron malas para algunas variables, en particular las variables individuales lo que no afecta la totalidad de la encuesta.

***Tiempo de realización de la encuesta***

		Media	Mínimo	Máximo	Recuento
<b>DISTRITO</b>	D1	28,5	10	60	233
	D2	23,0	5	50	293
	D3	26,9	5	90	505
	D4	31,8	10	90	223
	D5	24,8	10	50	222
	Iroco	20,0	20	20	1
<b>Total</b>		<b>26,3</b>	<b>5</b>	<b>90</b>	<b>1477</b>

El promedio de realización fue de 26,3 minutos (la prueba se basó en 25 minutos). El tiempo es un poco más elevado en el distrito 4, la diferencia se debió al efecto de haber familias más grandes.

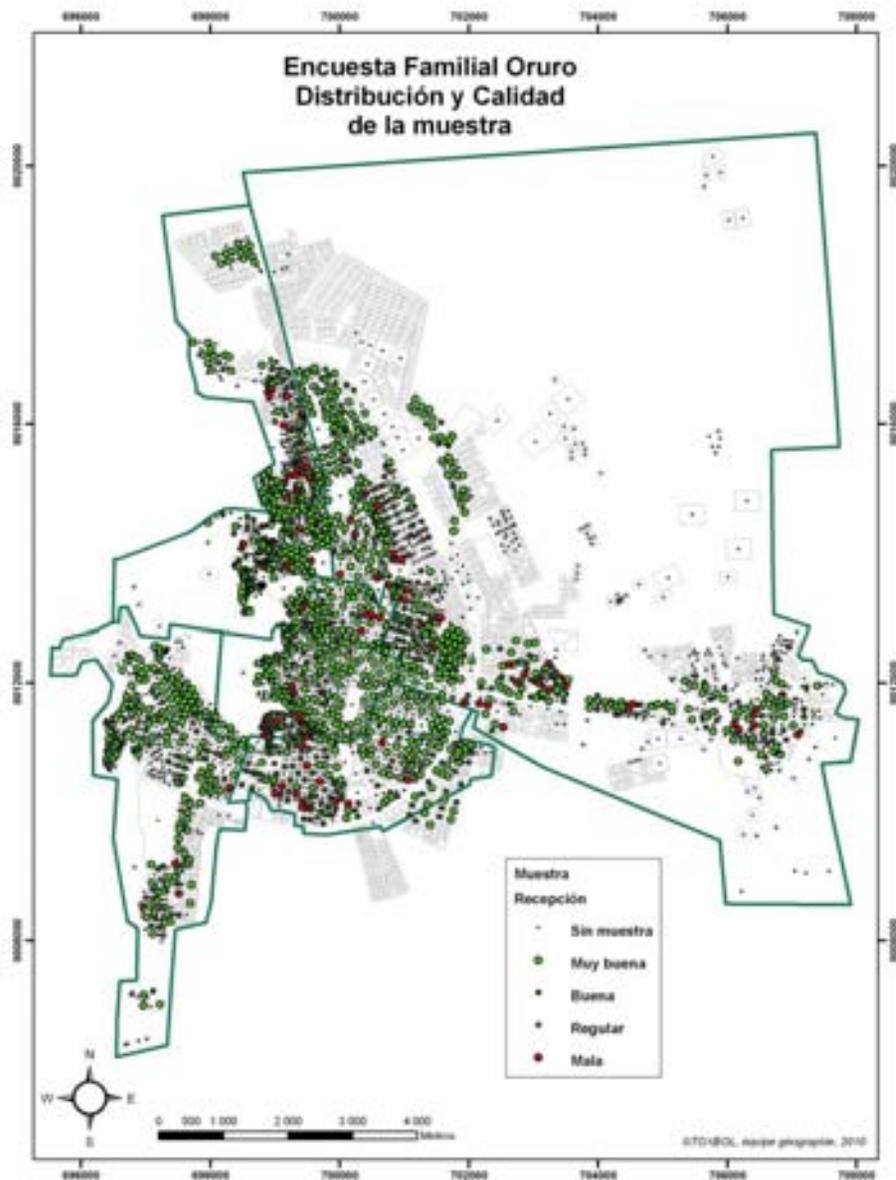
***Relación calidad - tiempo***

		TIEMPO			
		Media	Mínimo	Máximo	Recuento
<b>RECEPCIÓN</b>	1	25,8	10,0	90,0	902
	2	28,5	10,0	60,0	426
	3	29,1	5,0	60,0	59
	9	27,6	10,0	58,0	90

No hay diferencias significativa en relación entre la calidad de la recepción y el tiempo de entrevista; lo que supone que son elementos internos a la familias que degrada la calidad (no quiere responder a algunas preguntas).

Globalmente, con 90% de buena calidad, la encuesta tiene un grado de significado importante. El mapa siguiente muestra la distribución geográfica de la calidad de la muestra, la cual es bastante regular.

El interés de la encuesta reside en la actualización de los datos del censo 2001, tanto del punto de vista de la información estadística, como de su extensión geográfica, debida al fuerte crecimiento de la ciudad.



#### ***Fase 4: Entrevistas de individuos y grupos sociales***

El conjunto de este dispositivo fue completado por 45 entrevistas a profundidad con personas de los varios grupos sociales implicados en la vida de la ciudad.

El objetivo de las entrevistas era de conocer la percepción de los grupos social sobre la contaminación de la ciudad en general, de la contaminación minera en particular, de sus impactos sobre la vida cotidiana y la salud, y sobre la presencia de las instituciones públicas y mineras en el campo de la contaminación.

La sistematización de las entrevistas fue elaborada en base a una matriz de lectura sobre estos 4 criterios (la lista de personas entrevistadas y la transcripción de las entrevistas se presentan en anexo).

### ***3.3 Hipótesis de trabajo***

Las tres hipótesis de trabajo que se desarrollan en la presente investigación en los capítulos 5, 6 y 7 son resultado de la reflexión teórica expuesta en el capítulo 2 y el conocimiento dinámico de la ciudad de Oruro. Las hipótesis son:

**Primera hipótesis. ¿Las características sociales, económicas o culturales representan una vulnerabilidad social?: El contexto social o cultural**

Existen variables que pueden objetivamente constituir factores de vulnerabilidad para los individuos o familias: podemos considerar que la condición de la vivienda es importante en la exposición los contaminantes (polvo o exposición al agua de copagira, condición de higiene); también la situación económica (que incide en la condición de la salud o al acceso a los servicios); o aspectos culturales dónde la visión, costumbres, etc., pueden influir en el comportamiento frente al contaminante.

**Segunda hipótesis. ¿La relación espacial de proximidad a una fuente potencial de contaminación es o no un factor de vulnerabilidad?: La proximidad a fuentes de contaminación**

En la ciudad de Oruro existen diversos focos de contaminación, los cuales son difíciles de jerarquizar, en la medida en que no se han realizado estudios serios sobre su grado real de contaminación ¿Cuál tiene mayor potencial de contaminación? No solamente lo minero es importante sino la densidad de fuentes de contaminación ligadas a lo minero. La única relación que se podría definir es una relación de proximidad inmediata; es decir, buscar si existen problemas de salud en la inmediación de estas fuentes.

**Tercera hipótesis ¿En qué medida la percepción y el comportamiento de diferentes grupos sociales inciden en la vulnerabilidad en relación a la contaminación?: La percepción y el comportamiento.**

En Oruro conviven una multiplicidad de actores sociales en un escenario marcado por la actividad minera, ¿Cuál es su percepción colectiva e individual frente a la contaminación minera y sus efectos? esta percepción ¿se refleja en sus comportamientos? Y finalmente, las percepciones y comportamientos ¿Cómo inciden en la vulnerabilidad social frente a la contaminación?

## 4 – El contexto minero de Oruro

### 4.1 – Acercamiento histórico a la minería en Oruro

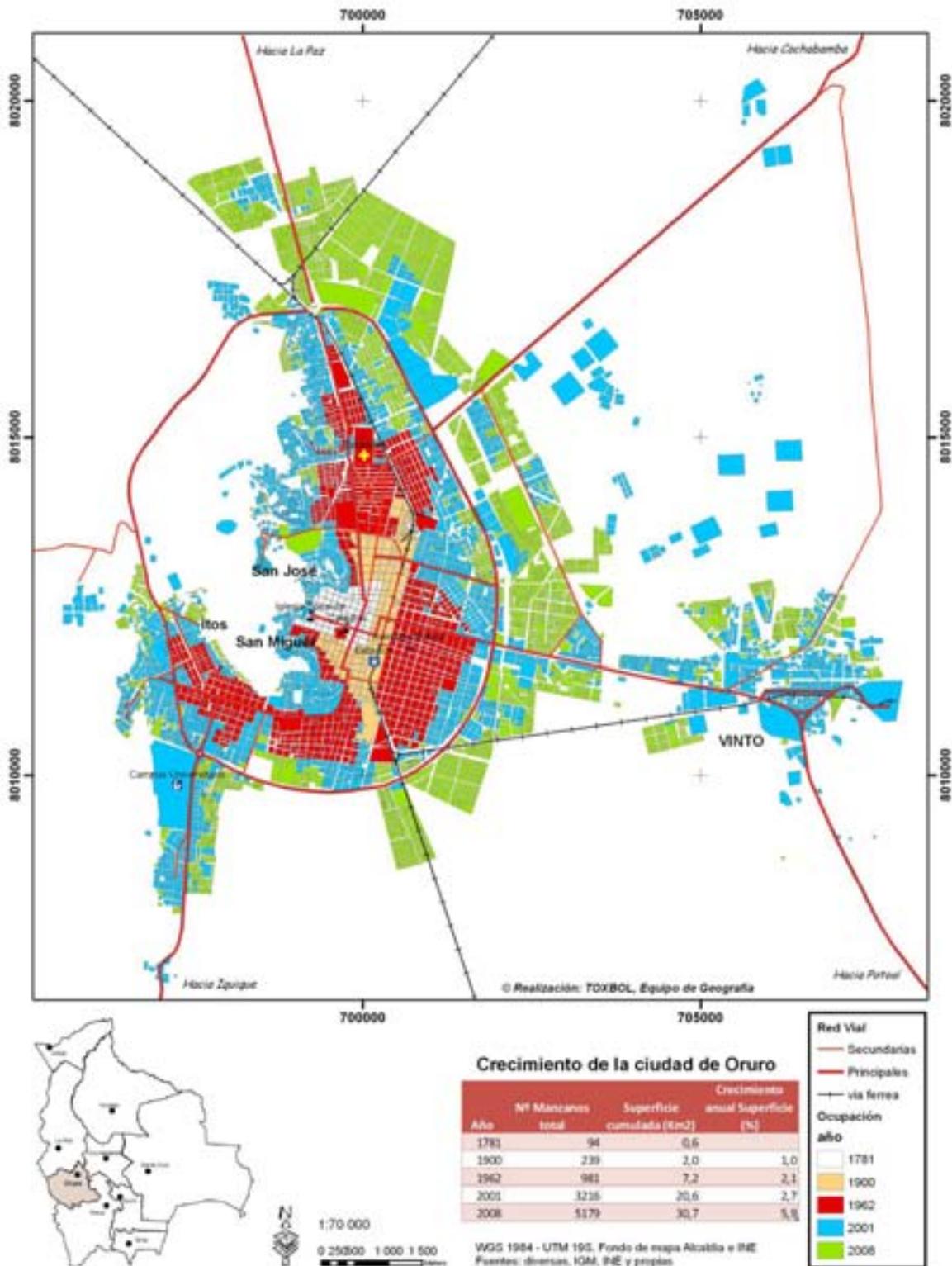
La historia de la minería en Oruro es de larga data, sus hitos se remiten a la época colonial, existiendo referencias de la explotación minera en los cerros aledaños a la ciudad desde la colonia temprana, pues el primer asentamiento colonial se debe a “...la saca de metales de plata de sus cerros próximos; primero, en doblamiento espontáneo, como asiento de minas de San Miguel de Uru – Uru (1595) y, posteriormente por fundación formal como Villa de San Felipe de Austria (1 – XI – 1606)” (Barnadas, 2000, página 427), esta información permite definir el inicio de la relación de la población orureña con la contaminación minera.

El ordenamiento espacial de la que sería la ciudad se estructura alrededor de la actividad minera, el mercado de bienes de consumo también crece por las oportunidades que brinda la necesidad de abastecerse de la población, en su mayoría indígena. Así a principios del siglo XIX, pocos años antes de la independencia, en Oruro existían mercados atomizados de bienes agrícolas de primera necesidad (Lewinski, 1987), generando un conjunto de relaciones sociales y culturales entre españoles, población indígena que trabajaba en las minas, e indígenas que se dedicaban a comerciar cereales y verduras, la mayoría provenientes de los valles de Cochabamba. Este entramado de relaciones se configuraba en un paisaje que tenía como referencia los cerros que contenían mineral y cuyos desechos ya comenzaban a contaminar las áreas de viviendas en las planicies del Este de los socavones (Ver Márquez, 2001 para una descripción completa de la historia de la mina de Oruro). La consecuencia de este dispositivo es la conformación de la ciudad de Oruro como centro regional minero, pero también de plataforma de migración, al cruce de las carreteras a Chile, La Paz, Cochabamba y Potosí.

Como lo indica el mapa siguiente del crecimiento del área de la ciudad, en 1781 la ciudad de Oruro no contaba con más de unas 10 cuadras situadas al pie de los principales cerros explotados: San Miguel y San José. La extensión de la ciudad se realizó con la aparición del ferrocarril a finales del siglo 19, y con la expansión de la minería hasta los años 80. Esta última fase corresponde a la colonización de los espacios periféricos, y especialmente de las laderas cerca de las bocas de mina, generando los problemas de vulnerabilidad de la vivienda en relación a los desmontes. El crecimiento explosivo entre 2001 y 2008 (alrededor de 6% anual) proviene a la vez de la nueva expansión minera, de la nueva ola de migración desde el campo, y también de los planes de urbanización de la Alcaldía<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> Es preciso notar que en la zona en verde, no todos los manzanos son ocupados. Se trata de los planes de expansión previstos por la Alcaldía. Barrios como Sora II, 22 de julio, Santa Ana, son todavía pocos poblados.



## **El tiempo del estaño**

Ahora bien, ya es conocido que en la época republicana, a principios del siglo XX, concluye el segundo ciclo de la plata, iniciándose el del estaño y otros metales, recursos presentes en las minas de Oruro, fue un momento en el que se intensificaron las actividades mineras en las serranías aledañas a la ciudad.

En los primeros decenios del siglo XX, aún se sentía el poder de los grandes mineros, quienes no solo coaccionaban a los gobiernos sino también gobernaban. El final de la guerra del Chaco (1935) trajo el redescubrimiento de la nación y sus recursos naturales, fueron años en los que se fue gestando la revolución de 1952.

En la década de los 40, dos hechos son relevantes en la historia de la ciudad de Oruro, ambos ligados con la minería. El primero de ellos está relacionado con el traspaso de la gestión de la mina San José, de manos privadas (Hochschild) al Estado (Banco Minero), demostrándose las capacidades del Estado para manejar y recuperar una mina declarada en pérdida por el empresario (Almaraz, 1998). El segundo se refiere al funcionamiento de la fundición de estaño de Mariano Perú (1930), así se mostraba las capacidades de empresarios bolivianos de desarrollar este tipo de procesos metalúrgicos frente a los intereses de los empresarios mineros que preferían hacerlo en otros países, Estados Unidos o Gran Bretaña (Almaraz, 1998). Hoy se pueden observar varias ruinas de esta explotación pionera como en la zona de Agua de Castilla, o de la Funestaño que data de la época de Aramayo, y fue trasladada hace algunos años a la zona industrial de Huajara (ahora OMSA). Con el conocimiento técnico que tenemos hoy en día de los modos de explotación y de tratamiento del mineral, podemos tener la certeza de que la explotación minera en Oruro era altamente contaminante, y que ha dejado secuelas ambientales. El pasivo de BARENSEA, dejando un siglo de cianuro y varios derrames, está aquí para demostrarlo. En la época, estas fundiciones se encontraban fuera de la ciudad y la ausencia de una planificación adecuada hizo que terminen rodeadas por urbanizaciones, convirtiéndose esas zonas, con el crecimiento urbano, en un peligro para la población.

La nacionalización de las minas en 1952 permitió el desarrollo de la actividad minera con cambios en la organización de la producción, se establecieron normas de seguridad industrial, existiendo además el control social de los sindicatos obreros. Ya en esos años las colas y desmontes, resultado del laboreo minero formaban parte del occidente de la ciudad de Oruro. En los años posteriores a la Revolución Nacional comienzan a surgir urbanizaciones en los sectores de colas y desmontes. Sin embargo, las condiciones laborales y de vida del trabajador minero, a pesar de los grandes cambios sociales que generó la revolución, eran críticas y la esperanza de vida del trabajador estaba directamente relacionada con el laboreo, así lo expresa Almaraz (1971, página 79), al describir la vida en un campamento minero:

*“Los obreros de 38 años ya son viejos. Por cada año de trabajo en minas profundas, calurosas, mal ventiladas, envejecen tres. Las partículas de sílice producidas por los taladros al perforar la roca, quedan adheridas a los pulmones endureciéndolos gradualmente hasta producir la muerte lúcida y lentamente.”*

Pero poco a poco, más allá de la burocracia y de los problemas de gestión estatal de las minas, la situación de seguridad industrial y ambiental de los mineros tuvo alguna mejoría, particularmente en la mina San José, una de las pioneras en ser estatal. También empujaba a estos cambios la fuerza de las organizaciones sindicales mineras.

## Los nuevos tiempos

Desde 1952, la minería en su generalidad se convirtió en estatal, a excepción de la minería mediana y chica que entregaban su producción al Banco Minero. En la década de 1980, los precios internacionales de los minerales, particularmente del estaño, descienden vertiginosamente llevando a la crisis a la minería estatal que se articulaba con la crisis y proceso inflacionario que afectaría a la economía nacional. Estos eventos, adicionados al fenómeno de El niño de 1982 fue el punto de partida de la ola de migración desde el Altiplano hacia las grandes ciudades de Bolivia, y hacia las tierras bajas.

Este proceso determina que se desarrollen cambios tecnológicos en las empresas medianas y en los objetivos específicos de su explotación:

Cambio de tecnología y diversificación de la extracción de minerales y complejos polimetálicos;  
Se abren grandes y pequeños ingenios y plantas procesadoras más agresivas a nivel del tratamiento químico;  
Crecimiento del número de cooperativas mineras, las cuales no tienen capital de inversión.

1 - Un hecho significativo es la incorporación de capital transnacional a empresas como Inti Raymi, Sinchi Wayra y COMSUR. Aspecto que se intensifica con el incremento paulatino de los precios de los minerales desde 1986 y la promulgación del Decreto N° 21060 de 1985 que da fin con el Estado del Bienestar.

2 - La ciudad de Oruro, en su economía y dinámica social también vivía los embates de estos procesos cíclicos, así aquellas ramas industriales relacionadas directa e indirectamente con la minería, también entraron en crisis: metalurgia, el transporte por ferrocarril, proveedores de diferentes insumos. Con la mejora de los precios algunas de estas empresas se reactivan, incrementándose los laboratorios y pequeñas plantas de lixiviación.

3 - Otro sector que comienza a crecer son las cooperativas mineras, las relaciones de trabajo son diferentes, la tecnología que utilizan es casi rudimentaria, a decir de Franco y Loayza (2002):

*“Las cooperativas mineras son unidades económicas que aglutinan trabajadores individuales para la explotación selectiva de un yacimiento minero. Las cooperativas son una respuesta al desempleo asumida por los mineros sin trabajo para obtener un medio de supervivencia; se trata entonces de una minería cuasi artesanal y de subsistencia. La tecnología empleada por las cooperativas mineras normalmente consiste en el trabajo del cooperativista mediante el empleo de barrenos, combos, explosivos, picos, palas, carretillas y algunas otras herramientas rústicas. La concentración de minerales generalmente conlleva el empleo de maquinaria y equipo de fabricación rústica. Esta maquinaria es comúnmente de segunda mano y en varios casos resulta del ensamblaje a partir de piezas y repuestos obtenidos de equipos y maquinarias deterioradas o en desuso.”*

En términos ambientales, este proceso de transición de la minería estatal a una mayor preponderancia de la minería privada afectará a la ciudad de Oruro por nuevos factores de contaminación, por ejemplo el uso del cianuro para procesos de beneficiado del mineral que afectan a los cuerpos de agua cercanos a la ciudad, la actividad metalúrgica que se intensifica en pequeñas plantas, comercializadoras de minerales, y la actividad de las cooperativas. Ahora bien, en relación a normativas ambientales, tal como se expondrá en el siguiente subtítulo, el año 1992 se promulga la Ley 1555, Ley del Medio Ambiente, que comenzaría a incidir en la obligatoriedad de las empresas para emitir manifiestos ambientales, aspecto que no afectaría a las cooperativas ni a los pequeños ingenios.

Posteriormente, ya en el siglo XXI tiene incidencia, en la intensificación de la actividad minera directa e indirecta en Oruro, el incremento de precios internacionales de materias primas, así por ejemplo, son 16 cooperativas mineras que trabajan en los alrededores de Oruro.

Estos hitos históricos permiten afirmar que la actividad minera en Bolivia y en Oruro, es una actividad que vincula y articula, desde la colonia, a la región con la economía mundial, determinando que los metales producidos estén en relación con la demanda mundial, aspectos que inciden con las relaciones de producción y la tecnología utilizada. Así el primer auge de producción de plata a fines del siglo XVI estuvo relacionado con las disposiciones del Virrey Toledo en relación con la fuerza de trabajo indígena; o el segundo ciclo a fines del siglo XIX estuvo articulado a los gobiernos liberales de la época y a los llamados patriarcas de la plata<sup>11</sup>. Hasta pasado la mitad del siglo XX, el metal de mayor interés fue el estaño. Posteriormente y hasta el año 2008, los complejos minerales de zinc, plata y bismuto incrementaron sus precios y alentaron el funcionamiento de cooperativas. Por otra parte, la crisis financiera global del último trimestre del año 2008 y sus manifestaciones en el precio de las materias primas está haciendo vislumbrar el inicio de una nueva crisis de la minería.

Estos ciclos, ya seculares, de la producción minera muestran que Oruro se inscribe entre aquellas ciudades en las que la actividad minera de sus alrededores inmediatos las acompaña permanentemente a lo largo de su historia, arrastrando al mismo tiempo procesos de contaminación del entorno y cambios en las condiciones ambientales de la ciudad. En ese sentido, se puede afirmar, que el medio ambiente urbano está relacionado a la concepción que se tiene de la vocación del entorno cercano, así las condiciones ambientales y contaminación hace referencia a una suerte de “gran campamento minero” donde se aglomeran actividades directas e indirectas relacionadas con la minería, a pesar que en términos de PIB, ésta generaba en el año 2005 sólo el 22.2 % del total departamental (INE, 2006).

---

<sup>11</sup> Véase Tandeter (1992) y Mitre (1981)

## ***4.2 – Normatividad y políticas públicas en relación con la contaminación minera<sup>12</sup>***

La organización de la sociedad y el Estado determinan un conjunto de normas, la fundamental, la Constitución Política del Estado, para que la convivencia de los habitantes en el territorio nacional sea regida por el respeto a derechos y deberes de la población, entre estos se encuentran los referidos a la salud y al gozo de un medio ambiente equilibrado.

Las normas referidas al medio ambiente han ido perfeccionándose, especialmente desde el regreso a la democracia (1982), generando un escenario institucional normativo que paulatinamente está siendo aprehendido por los diferentes actores sociales, convirtiéndose, con diferente relevancia entre los actores, en un factor más que determina comportamientos en relación al medio ambiente, aún siendo relativos los resultados prácticos de su aplicación, especialmente en relación con la salud humana.

Para el objeto de este estudio, como telón de fondo de la dinámica productiva, económica, sociocultural y ambiental de la ciudad de Oruro, se realiza un análisis de la incidencia de normas y políticas públicas, nacionales y departamentales, sobre la situación ambiental, particularmente en previsiones frente a la contaminación minera de dicho centro urbano.

### **Normas nacionales**

Hasta el 8 de febrero del año 2009 estuvo vigente en el país la Constitución Política del Estado promulgada en el año 1967, esta carta magna, a excepción del inciso a) del artículo 7 referido a derechos fundamentales donde se expresa: *[toda persona tiene derecho] A la vida, la salud y la seguridad*; no explicita ningún otro artículo que haga referencia a aspectos de la salud humana relacionados con el manejo ambiental. Indudablemente eran temas que no estaban aún posicionados en el contexto temporal y a nivel sociopolítico nacional.

Desde la década de los 80, mundialmente se intensifica la mirada hacia los grandes problemas de desequilibrios sociales, económicos y ambientales generados por el estilo de desarrollo basado en la industrialización, cuya tendencia a la hegemonía provenía de los países del Norte. Es así que en 1987 la Comisión Brundtland, conformada por la ONU, presenta el informe “Nuestro futuro común”, donde se acuña por primera vez el concepto de desarrollo sostenible; en 1992 se realiza la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro, que promueve la agenda XXI. En otras palabras, la problemática medioambiental se globaliza, y Bolivia no queda a un lado de estas tendencias, promoviendo un nuevo instrumento normativo.

Se trata de la Ley de Medio Ambiente (Ley N° 1333) promulgada en abril de 1992 y cuyos reglamentos se aprueban en diciembre de 1995. Analizando en primer lugar el contenido de la Ley, se encuentran disposiciones rectoras sobre el tema de la salud, medio ambiente y contaminación, aunque por el carácter de ley marco son planteadas en términos generales.

En la Ley de Medio Ambiente, existe la base normativa general para incidir positivamente en la mitigación de los efectos de la contaminación minera sobre la salud humana. Esta riqueza normativa, al parecer se diluye en la aplicación de reglamentos e instrumentos que estipulan los

---

<sup>12</sup> Los artículos de las normas que dan consistencia al tema se presentan en Anexos

mismos, por ejemplo manifiestos ambientales, pues se convierten en pasos burocráticos para ejecutar la actividad minera.

También es necesario tomar en cuenta como complemento a este marco normativo ambiental de carácter nacional, la normativa sectorial, en este caso el Código Minero (Ley N° 1777 del 12 de marzo de 1997) y las disposiciones ambientales que emanan de su contenido.

En el Código de Minería se plantea implícitamente la toma de medidas técnicas o mecanismos que en el proceso de producción permitan a impedir los flujos contaminantes o mitigar sus efectos, aspecto que de hecho norma la calidad en términos técnico – ambientales de la producción minera. Dichas previsiones están respaldadas por un conjunto de reglamentos, algunos de los cuales hacen referencia a aspectos ambientales, sin embargo, los citados reglamentos prácticamente no explicitan disposiciones acerca de la mitigación o neutralización de los efectos de la contaminación minera sobre la salud humana.

Para cerrar este acápite se hará referencia en forma breve a la nueva Constitución Política del Estado (CPE) promulgada el 8 de febrero del año 2009, haciendo hincapié en los avances registrados en materia ambiental, tanto en derechos como en aspectos referidos a normas de defensa, protección y preservación del medio ambiente, también emite regulaciones y prohibiciones, y bases generales para la aplicación de políticas ambientales.

En síntesis, la nueva Constitución Política del Estado establece una plataforma de normas substantivas que son una base firme para la construcción de normatividad adjetiva y políticas públicas relacionadas con los efectos de la contaminación, resultante de las actividades mineras, sobre la salud humana y el medio ambiente.

#### Políticas públicas nacionales

En un Estado de derecho, las políticas públicas deben ser la traducción de las leyes de una determinada materia en acciones destinadas a mejorar el bien público, en este caso interesa avizorar las disposiciones estatales respecto, en términos amplios, a las condiciones ambientales en áreas con influencia de actividad minera, y específicamente en relación con la salud humana y contaminación. Se trata pues, en el ámbito operativo de la inserción en la planificación estatal de las bases para la previsión y mitigación de los impactos de la contaminación minera sobre la salud.

Es visible que, aun contando con un sustento jurídico suficiente, no se han construido políticas públicas a nivel nacional que permitan acciones sostenibles y se concreten en mejoras en la salud de la población, quedando todavía en niveles declarativos estas potenciales estrategias. Así se puede observar por ejemplo en el Plan Nacional de Desarrollo que propone en su componente de salud (Bolivia Digna) el siguiente lineamiento:

*El sistema de salud generará un ambiente sano y sostenible vigilando el ámbito productivo, los desechos industriales, residuos hospitalarios y suelos (minería, agricultura, hidrocarburos y otros). Para ello se crearán políticas, normas y sistemas. (PND. 2006:39)*

Tomando en cuenta el Plan Nacional de Desarrollo, el Ministerio de Salud y Deportes, en el primer semestre de 2006 presentó las bases estratégicas para asumir las políticas públicas sobre salud, aún sin ingresar en niveles específicos en relación a contaminación y salud, aunque ello no niega que exista un conjunto de previsiones puntuales en diferentes instrumentos de planificación sectoriales y regionales, las bases planteadas parten de la definición de determinantes para la salud.

*Centrarse en el concepto de las determinantes socio-económicas en salud, significa reconocer que lo que más incide en las condiciones de salud, no es el*

*acceso a los servicios de atención, sino la calidad del ambiente social en el que se desarrollan las personas (alimentación, vivienda, vestimenta, recreación, accesibilidad a servicios de educación, agua segura, energía limpia, saneamiento básico, recreación, trabajo, otros.) desde el desarrollo infantil temprano hasta la incorporación de las personas de todas las edades y condiciones a la vida productiva. (MSD, 2006)*

Considerando las determinantes de la salud de la población boliviana, las estrategias que influyen en la situación de salud de la población se las propone de una manera integral delineadas para ser abordadas territorialmente por los gobiernos departamentales y municipales en los siguientes ámbitos:

*Ambiente socioeconómico. Que toma en cuenta el ingreso, el empleo, las redes de apoyo social (capital social), la alimentación, la calidad de vivienda, la accesibilidad a servicios básicos de agua, energía y saneamiento, el nivel de educación, recreación. Estas variables dependen, en última instancia, de la ubicación de las personas en uno u otro grupo social en que se divide la formación social boliviana y son de la mayor importancia para la salud, [...]*

*Entorno físico. Se refiere a la calidad de la vivienda, del entorno laboral, escolar y de todos los espacios públicos existentes en la comunidad. Los riesgos y las lesiones que se generan son determinantes significativas en los problemas de salud. La organización y solidaridad de las familias, organizaciones y comunidades van asociadas a un mejor estado de salud.*

*Estilos de vida, hábitos y capacidades de adaptación. Los conocimientos, comportamientos, creencias y competencias, las aptitudes y el grado de control y dominio sobre los estilos de vida pueden mejorar o empeorar el nivel de salud de la población. (MSD, 2006)*

Este enfoque es justificado por el concepto de vida digna que se basa en la satisfacción de las necesidades materiales.

*No se puede concebir la vida de las personas con dignidad sin la satisfacción de las condiciones materiales que la hagan posible como la alimentación, vivienda, vestimenta, recreación, accesibilidad a servicios básicos de educación, salud, saneamiento ambiental y seguridad social. (MSD, 2006)*

Esta visión panorámica de las políticas públicas nacionales, permite reiterar que existen las bases normativas y enfoques generales necesarios para la planificación, faltando concretizarlas en el diseño de estrategias, que socializadas puedan ser efectivamente aplicadas en el contexto social y territorial. En el proceso de cambios del Estado se puede afirmar que aún en el sector de salud, las transformaciones se van concretizando muy lentamente, sin que sean visibles, en términos de integralidad, líneas de políticas públicas que protejan a la población frente a la contaminación minera.

## **Normas municipales**

Desde la promulgación de la Ley de Medio Ambiente (Ley N° 1333) y de la Ley de Participación Popular (Ley N° 1551), los municipios comienzan a tener mayor relevancia en la planificación de su propio desarrollo y generación de normas que regulen aspectos ambientales y territoriales, sin

embargo, éstas han ido elaborándose paulatinamente, en una suerte de lenta comprensión colectiva de la temática ambiental.

Es así que el año 2006 en Oruro se elaboró el Reglamento Ambiental Municipal, que se trata en sí del compendio de seis reglamentos ambientales municipales específicos:

- Reglamento Municipal de Gestión de Aguas Residuales
- Reglamento Municipal de Gestión de Residuos sólidos
- Reglamento Municipal de Gestión de Contaminación Atmosférica
- Reglamento de Procedimientos para la Atención de Contingencias Ambientales
- Reglamento Municipal de Difusión de la Gestión Ambiental
- Reglamento de Inspecciones y Sanciones por Infracciones Administrativas Ambientales Municipales

Indudablemente esta norma abarca con amplitud los aspectos que hacen a la situación ambiental de Oruro, particularmente en las tres primeras reglamentaciones; no obstante, su carácter, preventivo y de implementar indicadores para sanciones, no contiene aspectos específicos referidos en relación a impactos de la contaminación minera sobre la salud humana; dando pie a interpretaciones que pueden relativizar la fuerza de sus disposiciones.

### **Políticas públicas departamentales**

En relación con políticas públicas departamentales, desde octubre del año 2007, el municipio de Oruro cuenta con un “Plan de Acción Ambiental”, cuya existencia es un avance en la cualificación de los procesos de planificación municipal.

Este plan es conceptualizado por sus autores “como una herramienta de planificación estratégica referida al ámbito ambiental, que promueve y plantea acciones dirigidas a la gestión de la calidad del medio ambiente, y persigue en su aplicación, el logro y Desarrollo Sostenible de la ciudad de Oruro” (Gobierno Municipal de Oruro, 2007).

El Plan en su alcance llega al planteamiento de programas y proyectos; implicando la determinación de metas cuantitativas de control de actividades con repercusión ambiental.

Por otra parte, el valor del este plan es el diagnóstico realizado sobre la base de una evaluación cualitativa de las condiciones socioeconómicas y medio ambientales del Municipio, realizada en forma participativa y concertada con los sectores y actores involucrados en la gestión del medio ambiente y recursos naturales. Sobre este aspecto es significativo observar que la minería como factor de desequilibrio ambiental es considerada como de segundo orden en relación con los problemas ambientales del municipio

En sus objetivos, el Plan de Acción Ambiental del Municipio de Oruro, pretende incorporar en el contexto de las acciones municipales “tareas o actividades de control, prevención, mitigación, conservación y recuperación de la calidad ambiental, que relacione la interacción óptima del desarrollo económico con la protección y conservación de los recursos naturales y el medio ambiente, a través del proceso de planificación concertado entre los actores públicos y privados involucrados en la problemática económica y ambiental de la ciudad de Oruro” (Gobierno Municipal de Oruro, 2007).

De acuerdo a los objetivos citados, el plan diseñado por la Dirección de Gestión y Salud Ambiental del Gobierno Municipal de Oruro, centra su atención en la relación medio ambiente – desarrollo económico, secundarizando las medidas de prevención y mitigación respecto a los

impactos de la contaminación minera sobre la salud de la población. En ese marco, se plantean siete estrategias de acción con sus respectivos programas:

Línea estratégica 1: Mejorar el nivel de educación ambiental de la ciudadanía y su compromiso hacia el medio ambiente, en coordinación con los actores vivos del municipio, colegios, instituciones privadas, públicas y otros.

Línea estratégica 2: Mejorar la capacidad institucional municipal referida a la gestión ambiental – asignando un presupuesto mayor a la Dirección de medio ambiente- reflejado en los POAs, para la ejecución de proyectos que mejoren o mitiguen impactos ambientales negativos, que incidan en la conservación y sostenibilidad de los recursos naturales y embellecimiento del área urbana.

Línea estratégica 3: Mejorar la calidad de infraestructura vial y el suelo urbano, a través de la planificación del crecimiento urbano, el mantenimiento y la dotación de vías adecuadas de forma sostenible.

Línea estratégica 4: Mejorar la calidad del aire del municipio, a través del control efectivo del parque automotor y de las industrias o emprendimientos productivos, potencialmente contaminantes.

Línea estratégica 5: Mejorar la calidad del agua, su generación y disposición a nivel urbano a través del mejoramiento y ampliación de la infraestructura a nivel de distribución y generación.

Línea estratégica 6: Propiciar el cambio tecnológico referido a la eficiencia productiva y cuidado del medio ambiente, a través de políticas y acciones que incentiven la adopción de tecnologías limpias, por parte del sector industrial y productivo del municipio.

Línea estratégica 7: Mejorar el control de Instrumentos de Regulación Ambiental Particular estipulados en los Reglamentos a la Ley 1333 de acuerdo a las competencias municipales y a las particularidades de la industria.

De estas estrategias, aunque existe articulación entre el conjunto de las mismas, solamente en forma relativamente explícita, la 4, 5 y 6 presentan programas y acciones destinadas a mitigar los efectos de la actividad minera, sin presentar acciones concretas referidas a programas de salud relacionados con la contaminación.

### **Vacíos en normas y políticas**

En términos de síntesis, se puede afirmar que, considerando como referencia la temporalidad en relación con las normativas generales, ambientales, de ámbitos nacionales y municipales; y de políticas públicas referidas fundamentalmente a la mitigación de impactos sobre la salud humana, existe un avance en el marco sustantivo de normas y políticas.

En ese marco es importante la significación de la Ley de Medio Ambiente, para el desarrollo de la normativa sectorial y municipal de por convertirse en la norma marco que reglamenta el accionar de toda actividad, particularmente productivas y de extracción, que se realiza en el territorio boliviano.

Por otra parte, la inclusión de disposiciones ambientales en la nueva Constitución Política del Estado, la convierten en la base para desarrollar y ajustar la normativa específica ambiental, la

referida a salud y las propias políticas públicas, actualmente, se transcurre por un periodo de reformas estatales en el que la construcción de un remozado conjunto de normas es preteritorio.

Los vacíos que se denotan, aún tomando en cuenta los esfuerzos realizados por los diferentes sectores del Estado y en el propio municipio de Oruro, tienen referencia a la dificultad tanto de adjetivar las normas como de generar políticas públicas que superen los niveles discursivos y se dirijan a superar o mitigar integralmente los problemas ambientales “objetivos” que afectan a la población orureña, entre estos problemas se encuentran los impactos a la salud pública generada por la actividad minera.

### 4.3 – Características de la minería de Oruro

Después del cierre de las actividades de la COMIBOL, y del periodo de caída de los precios de los minerales entre 1995 y 2002, la minería ha recuperado su actividad pero en una estructura fundamentalmente privada, por medio principalmente de la mediana y pequeña empresa. En Oruro, el complejo de Vinto, hoy nacionalizado, y la empresa Inti Raymi hacen parte de la minería mediana, mientras la pequeña empresa agrupa a la “minería chica” (empresa privada con capital) y a los cooperativistas (agrupaciones autogestionarias sin capital). Mientras existían en 2004 en Bolivia 11 empresas medianas, había 560 cooperativas agrupando a cerca de 50000 trabajadores. Hay que resaltar que la actividad de la minería pequeña representa cerca del 50% del valor de la producción en minerales.

Oruro es un departamento minero, el segundo del país, con producción principal de zinc, estaño y oro. La minería contribuye todavía al 30% del PIB regional, pero solamente el 4% de la PEA, siendo el comercio y el sector terciario en general los más importantes.

Departamento	Producción (miles de toneladas métricas)							Regalías ejecutadas (millones de bolivianos)	Inversión extranjera (millones US\$)
	Zinc	Estaño	Plomo	Oro	Antimonio	Wólfram	Plata		
Potosí	89 976	3 900	7 076		2 102	258	279	15,4	6,3
Oruro	35 890	7 596	1 109	6 642	166	2	143	28,0	8,2
La Paz	18 139	2 933	890	2 830	89	164	13	3,2	7,8
Cochabamba	877	21	422		1	116	3	0,3	
<b>Total</b>	<b>144 882</b>	<b>14 451</b>	<b>9 497</b>	<b>9 473</b>	<b>2 358</b>	<b>541</b>	<b>437</b>	<b>47</b>	<b>22</b>

Promedio anual 2000-2004

Fuente: INE

“La mina San Miguel fue la primera mina en Oruro, y está localizada en el área ocupada actualmente por la Plaza de la Virgen del Socavón y rodeada por una zona residencial y comercial. Posteriormente, se desarrollaron otras labores mineras dentro del basamento, incluyendo Santa Rita, San José, Colorada, Jallpha e Itos. Adicionalmente se construyó un canal de drenaje desde el área de Itos, sobre el lado oeste de los cerros hacia la playa Iroco, ubicada aproximadamente dos kilómetros más hacia el oeste, donde se construyó una laguna de evaporación para las colas de la planta Itos. El área de la mina actualmente está rodeada en su totalidad por zonas residenciales, comerciales e industriales de la ciudad de Oruro.” (Dames & Moore, 2002). Las labores de la mina han generado durante 400 años pasivos ambientales que cubren actualmente alrededor de 6 km<sup>2</sup>. “El crecimiento urbano ha invadido estas áreas en algunos lugares y continúa haciéndolo actualmente con el resultado de que en muchas áreas, las viviendas, las escuelas, los servicios médicos, las iglesias, y el comercio e industria están situados sobre o cerca de residuos mineros de

antiguas labores mineras. Esto es especialmente notorio en el lado este de los cerros que bordean el centro de la ciudad.” (idem).

La mina de San José fue fundada en 1595 y su explotación fue suspendida en 1992, para reiniciarse con las cooperativas en los años 2000. Es una mina de vetas polimetálicas, con alto contenido de plata y estaño. Los minerales contienen una proporción de metales explotables (pero poco explotada) de tungsteno, bismuto, plomo, cadmio e indio; y una proporción no despreciable de complejos de hierro, zinc, cobre, antimonio y arsénico.

El nivel de explotación bajó hasta el -510m, aunque una buena proporción (hasta el nivel -400) ha sido inundada. Entre los niveles -340m y -460m existen conexiones entre las minas de San José, Itos y Santa Rita. En el nivel - 460m se bombea agua del interior mina, a cargo de la cooperativa “Corazón de Jesús, Multiactiva”. Este bombeo representa ocho litros por segundo, de un agua con PH de 1 a 1.2, totalmente ácida; esta agua, sin ningún tipo de tratamiento, sale por un canal que confluye al lago Uru Uru.

Estas minas hacen parte de un complejo ubicado en el centro y centro oeste de la ciudad y que genera la mayor parte de los problemas ambientales, por estar ubicadas en los cerros, y provocar drenajes hacia las partes más bajas donde se ubican las urbanizaciones.

#### ***4.4 – Estructura productiva de la minería de Oruro***

Este acápite fue realizado por medio de entrevistas a mineros e ingenieros, y apoyándose en la publicación de Michard, 2008 que el lector tiene que consultar para información más precisa sobre el funcionamiento de las cooperativas. Solamente resaltamos las características pertinentes para nuestro estudio.

##### ***El Sistema productivo***

Prácticamente todo el sector minero en Oruro está ocupado por 12 cooperativas pequeñas o medianas, que emplean alrededor de 3000 mineros, ya sea apenas 2% de la PEA de Oruro. El sector minero es entonces más importante por su impacto indirecto (empleos derivados, reinserción en la economía local, presencia física, etc.) que por su aporte directo en empleos. Además, el número de personal de las cooperativas son muy variables en función de la temporada y de la cotización del mineral.

El sistema de producción de las Cooperativas Mineras es muy informal, trabajan al día y sin ningún horario (“día que no trabajan no ganan”), con poco asesoramiento técnico y sin control alguno. Son muy independientes, y se abastecen ellos mismos de todo lo que necesitan para su laboreo del “interior mina”, desde herramientas hasta materiales explosivos. En la mayoría de las Cooperativas se organizan por cuadrillas<sup>13</sup>, cada cuadrilla se compone indistintamente desde dos personas hasta veinte, treinta y a veces más. Las ganancias se redistribuyen de manera equitativa entre miembros de la cuadrilla, pero no de la cooperativa.

---

<sup>13</sup> “Una cuadrilla es un grupo de trabajadores que se asocian voluntariamente para explotar un mismo paraje, poniendo en común máquinas, herramientas para luego compartir la producción” (Michard, 2008)

### Número aproximado de trabajadores mineros en empresas y cooperativas cercanas a la ciudad de Oruro

Nº	EMPRESA	Nº de trabajadores
1.	Vinto (fundición)	480
2.	Grupo Poopó	140
3.	OMSA (Operaciones metalúrgicas, ex Pero)	220
4.	BARENSEA	100
5.	Inti Raymi (Kori Chaca)	140

Nº	COOPERATIVA	Nº de socios
1.	Salvadora	500
2.	Santa Bárbara	20
3.	Carmen	50
4.	10 de Febrero	550
5.	San José	200
6.	Unificada	25
7.	Nueva San José	600
8.	Multiactiva Corazón de Jesús	850
9.	Luminosa	50
10.	Iroco 10 de Febrero	25
11.	Sumay Wayra	35
12.	San Felipe de Austria	25

Fuente: FEDCOMIN Oruro, Federación Sindical de Trabajadores Mineros de Bolivia Regional Oruro, 2009.

### El circuito tecnológico

La tecnología con la que cuentan las Cooperativas Mineras se resume a todos los equipos y maquinaria que dejó COMIBOL, como parte del arrendamiento. Muchas Cooperativas cuentan con maquinaria para labores solo de mina, como ser compresoras, *winches*, perforadoras, etc. y otras tienen como parte del arrendamiento plantas de concentración de minerales, aunque el manejo de estos ingenios no se los realiza con gente especializada; resultan pésimas condiciones en las que se encuentran estas plantas por falta de mantenimiento. Las Cooperativas que cuentan con plantas de concentración son: Cooperativa Minera Poopó, Morococala y Japo.

### Etapas de producción

Las etapas de producción inicialmente son:

- Cada cooperativa organiza su trabajo y la búsqueda de paraje sin coordinación entre ellas, y a veces sin coordinación entre los propios socios de la cooperativa. El paraje se vuelve territorio de los trabajadores que lo cierran para guardar el mineral y las herramientas asociadas.
- La ejecución de un recorte (también llamado “pérdida”) con la finalidad de cortar alguna veta mineralizada o en su caso llegar algún lugar mineralizado, (taqueo, rajo, etc.), para esto se cuenta con el asesoramiento de los Ingenieros que contratan las cooperativas. La realización de un agujero (para explosivo) puede realizarse “a pulso” es decir con martillo y punta, lo que lleva varias horas y es poco eficiente; existe muy pocos compresores para

este trabajo, lo que significa una pérdida muy grande de tiempo y cantidad de polvo más importante. Muchos de los compresores son alquilados por la COMIBOL.

- Una vez encontrada la zona mineralizada se procede con la explotación minera (producción de mineral) de manera rústica; para esa instancia ya no requieren los servicios de los ingenieros. La explotación que realizan es tipo “juqueo” ó sea proceden a la extracción de solo lo mejor del mineral (guía mina). El tiempo necesario entre el uso de explosivos y la operación de selección del mineral (“palleo”) puede ser de varias horas, hasta 6 horas cuando las condiciones de aeración no son adecuadas. Muchos achican el plazo y son expuestos a polvos con alta tasa de mineral tóxico.

### **Laboreo**

El laboreo en interior mina comienza con la perforación de taladros, que puede ser manual o mecanizada; para esto, algunas cuadrillas cuentan con compresoras y máquinas de perforar con todos los accesorios correspondientes y realizan el trabajo mecanizado; en caso de que alguna cuadrilla no cuente con esta maquinaria, entonces proceden a la perforación manual con la ayuda de un combo de seis libras y un barreno especial preparado para este tipo de laboreo. Posteriormente realizan la limpieza de los topes y continúan con esta actividad diaria hasta llegar a los objetivos trazados.

### **Situación de salubridad dentro de las minas**

La situación de salubridad al interior de las minas es demasiado crítica, ya que prácticamente se ignoran los reglamentos y normas básicas, especialmente de Higiene y Seguridad Industrial. Por ello, que los accidentes en las minas son muy seguidos y no hay control por parte de algún técnico o entendido en estos rubros.

#### ***Producción de principales minerales concentrados en Oruro***

Promedio mensual (kg secos, sobre los tres primeros meses del año 2010)		
	Producción Ag/Pb / (Zn)	Producción Sn
<b>Coop. Minera Multi activa</b>	5 041	7 940
<b>Coop. Minera Poopó</b>	493 163	3 028
<b>Coop. Minera 10 de Febrero</b>	32 754	6 036
<b>Coop. Minera Carmen</b>	83 944	1 612
<b>Coop. Minera La Salvadora</b>	11 703	11 988
<b>Coop. Minera Nueva San José</b>	167 008	13 573
<b>Coop. Minera San José</b>	9 370	
<b>Total</b>	<b>802 983</b>	<b>44 177</b>

Fuente: Anuario de producción, Ministerio de las minas

Las cifras del cuadro precedente corresponden a un promedio mensual dado a título de ejemplo. La producción promedio de mineral concentrado corresponde a más de 1000 toneladas mensual con una repartición muy desigual entre cooperativas. Estas cifras denotan de una productividad muy baja, ya que la mayoría de las cooperativas no logran 100 toneladas al mes. “La productividad

laboral de los cooperativistas no alcanza al 3% de la productividad laboral de la minería mediana” (Michard, 2008).

### **Sistema de transporte y extracción de mineral al interior mina**

No existe sistema de transporte en interior mina, todo lo relacionado a este rubro es manual (a lomo de bestia), se cargan en bolsas de yute de 50 kilos (Quepirina). Cada cooperativista carga a la espalda y procede con la extracción hasta superficie; lo único mecanizado que todavía se tiene en interior mina son las Jaulas o Winches de transporte de personal, así como de mineral.

### **Qué hacen con la caja<sup>14</sup> dentro de la mina**

Toda la caja que se tiene como resultado de las labores mineras se queda en interior mina, porque cuando COMIBOL hizo entrega de los yacimientos a las Cooperativas Mineras, transfirió la infraestructura para que puedan realizar trabajos similares a los que realizaba COMIBOL (carros metaleros para extracción de caja, líneas de couville, etc.). Sin embargo, ya no existe el asesoramiento técnico adecuado, razón por la cual los equipamientos se fueron deteriorando y quedaron obsoletos; por eso, en la mayoría de los casos ya no se cuenta con esta maquinaria y no hay forma de extraer la caja de interior mina. Los Cooperativistas dejan toda la caja donde pueden en callejones antiguos, buzones antiguos y hasta en los callejones principales de acceso a los diferentes parajes y niveles.

### **En qué transportan los minerales hacia los centros de concentración**

Ya indicamos que el transporte de mineral en interior mina se lo realiza en sacos de yute hasta la superficie, allí proceden a la acumulación de todos los sacos que se extrajo del interior de la mina y de allá se lo llevan en diferentes vehículos de carga (volquetas o movilidades de transporte de carga, etc.) a los ingenios rústicos para su concentración también rústica, cuyo producto posteriormente se lo comercializa en las diferentes comercializadoras de la ciudad de Oruro. La frecuencia de transporte es variable, depende de la necesidad financiera; a veces se vende al día, a veces se acumula durante 15 días para no perder tiempo.

Las etapas de concentración, a la salida de la mina son:

- Trituración: el mineral se reduce a arena, de manera manual (con quimbalete) o mecanizada; operación que genera bastante polvo e inhalación por parte del peón.
- Concentración: en caso del estaño, esta operación se realiza manualmente con turril de agua (generando una contaminación del agua por gravedad) y un proceso de secado en general en la casa del socio. En caso de otros minerales, el proceso es aún más contaminante, ya que se usa xantato, kerosén o ácido sulfúrico para la flotación; ingredientes a menudo botados cerca del punto de tratamiento. La concentración se puede realizar de manera mecanizada en ingenios que utiliza los mismos procedimientos a gran escala y sin mucho más control sobre las deyecciones en el medio ambiente.

### **Dónde comercializan los concentrados**

En las diferentes casas comercializadoras de la ciudad de Oruro, en el caso particular de mineral de estaño se comercializa desde 5 % de ley a las comercializadoras que cuentan con Ingenios.

---

<sup>14</sup> Caja: Es la roca que no contiene mineral, es extraída de la veta junto con el material con valor.

## **Cómo hacen la entrega de mineral**

Se pesan por lotes (desde 1 saco y más), el peso se lo realiza en kilos y toneladas además se toman muestras representativas para control de humedad y calidad, los cuales se mandan a laboratorios químicos para sus análisis.

En pequeña escala la venta lo realizan a las casas comercializadoras de minerales y en tonelajes mayores a las fundidoras, como Fundición de Estaño: Empresa Metalúrgica de Vinto, OMSA (Operaciones Metalúrgicas S.A.), MI.MET-BOL (Minería Metalúrgica Boliviana)

Existen 55 casas comerciales de minerales en la ciudad de Oruro y 3 Fundidoras de minerales. Entre Empresa y Cooperativas que entregan a la Fundición de Vinto son los siguientes:

- Empresa Minera Huanuni (Oruro)
- Empresa Minera Avicaya Limitada (Oruro)
- Cooperativa Central de caracoles (La Paz)
- Cooperativa Minera Gran poder (La Paz)
- Cooperativa Minera Amponio (La Paz)
- Cooperativa Minera Asunción (La Paz)
- Cooperativa Minera Viloco (La Paz)
- Cooperativa Minera Pacuni (La Paz)
- Cooperativa Minera San Pedro (La Paz)
- Cooperativa Minera Nevado (La Paz)
- Cooperativa Minera Porvenir (La Paz)
- Cooperativa Minera San Antonio (La Paz)
- Cooperativa Minera 26 de Febrero (La Paz)
- Cooperativa Minera Salvador (Oruro San José)
- Cooperativa Minera Morococala (Oruro Santa Fé)

Cabe indicar que la Empresa Metalúrgica de Vinto solo comercializa concentrados de minerales de estaño de alta ley, solo desde 45 % Sn.

Existen también fundiciones de complejos:

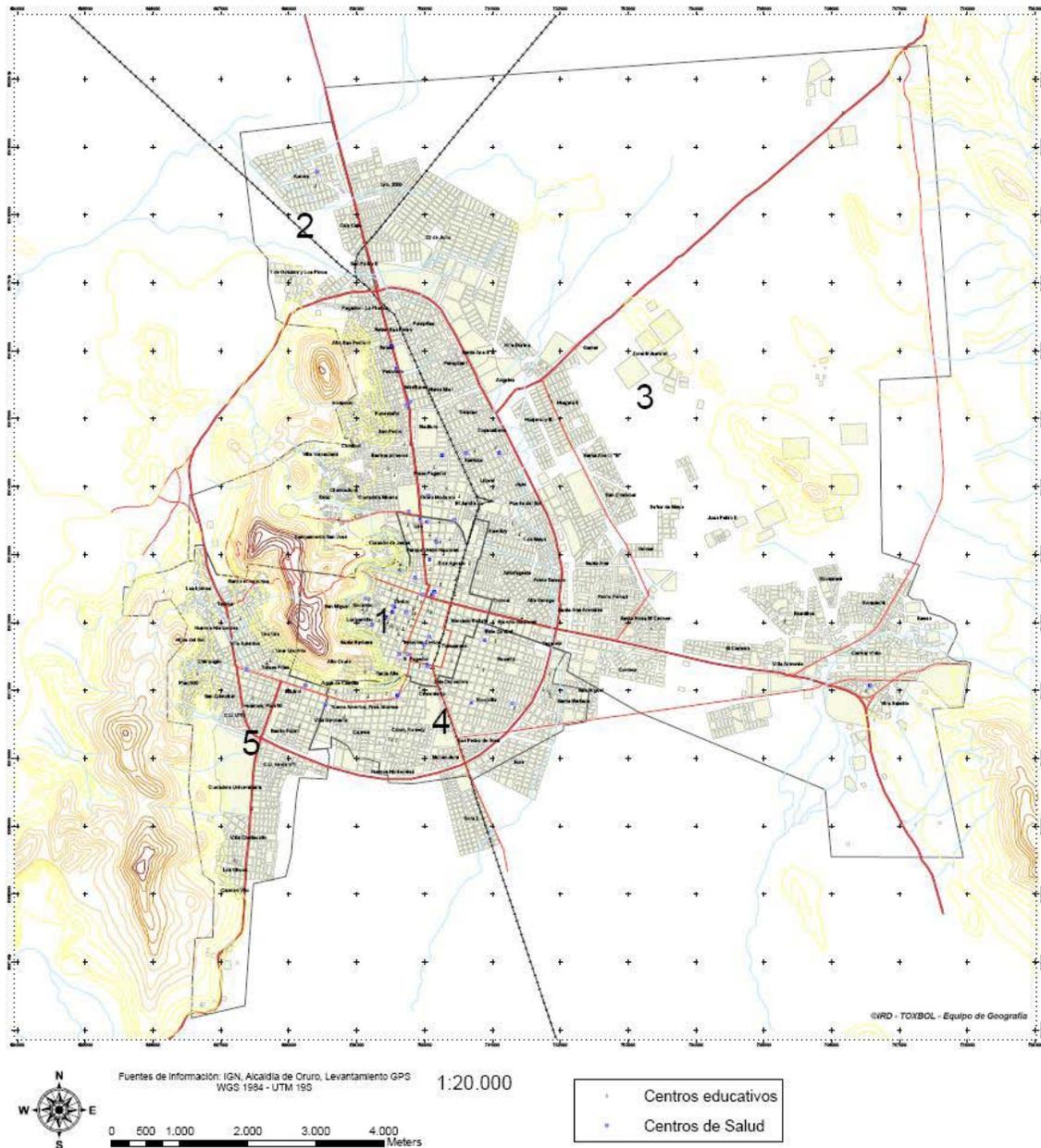
- Para minerales de Plata (Ag): Tec – Met      Cooperativa Minera Animas Chocaya (Quechisla – Potosí)
- Fundidora OMSA – Estaño (Concentrados)
- Cooperativa Minera Chorolque (Potosí)
- Cooperativa Minera Multiactiva (Catavi – Potosí)
- Cooperativa Minera Japo (Oruro)
- Cooperativa Minera Porvenir (Caracoles-La Paz)
- Empresa Minera Huanuni (Oruro)

En síntesis, en la ciudad de Oruro, desde su profundidad histórica, ha existido la actividad minera, la que en un mismo territorio fue reconfigurándose de acuerdo a tendencias sociopolíticas y económicas internas y externas. Por otra parte, como paraguas institucional existen un conjunto de normas, de alguna manera propias de un país que tiende al extractivismo, las que en términos ambientales no son aplicadas en función de mitigar o prevenir problemas de contaminación, sino su fuerza radica en el logro del cumplimiento de la norma como un paso burocrático para el funcionamiento de la unidad productiva.

## 5 – Territorio, identidad y configuraciones: la hipótesis de la segregación social y espacial

En este capítulo se desarrolla nuestra primera hipótesis de trabajo, realizando un análisis desde un enfoque territorial y espacial de las características sociales y económicas de la población, para llegar a responder el grado de incidencia de las diferencias socioeconómicas y sociales en la vulnerabilidad social a la contaminación minera. Un primer paso consistió en identificar espacialmente la ubicación de los distritos municipales de la ciudad, tal como se muestra en el siguiente mapa.

Ciudad de Oruro y sus distritos



## 5.1 – Contexto demo socio cultural

Para el año 2006, según proyecciones del INE (2006), la ciudad de Oruro contaba con una población de 263.830 habitantes, cuya tasa de crecimiento anual entre los censos de 1992 y 2001 había alcanzado al 1.2%, inferior a la tasa de crecimiento nacional y a la totalidad de las tasas de las capitales departamentales del país.

### *Población y tasa de crecimiento de las 10 ciudades más importantes de Bolivia en 2001*

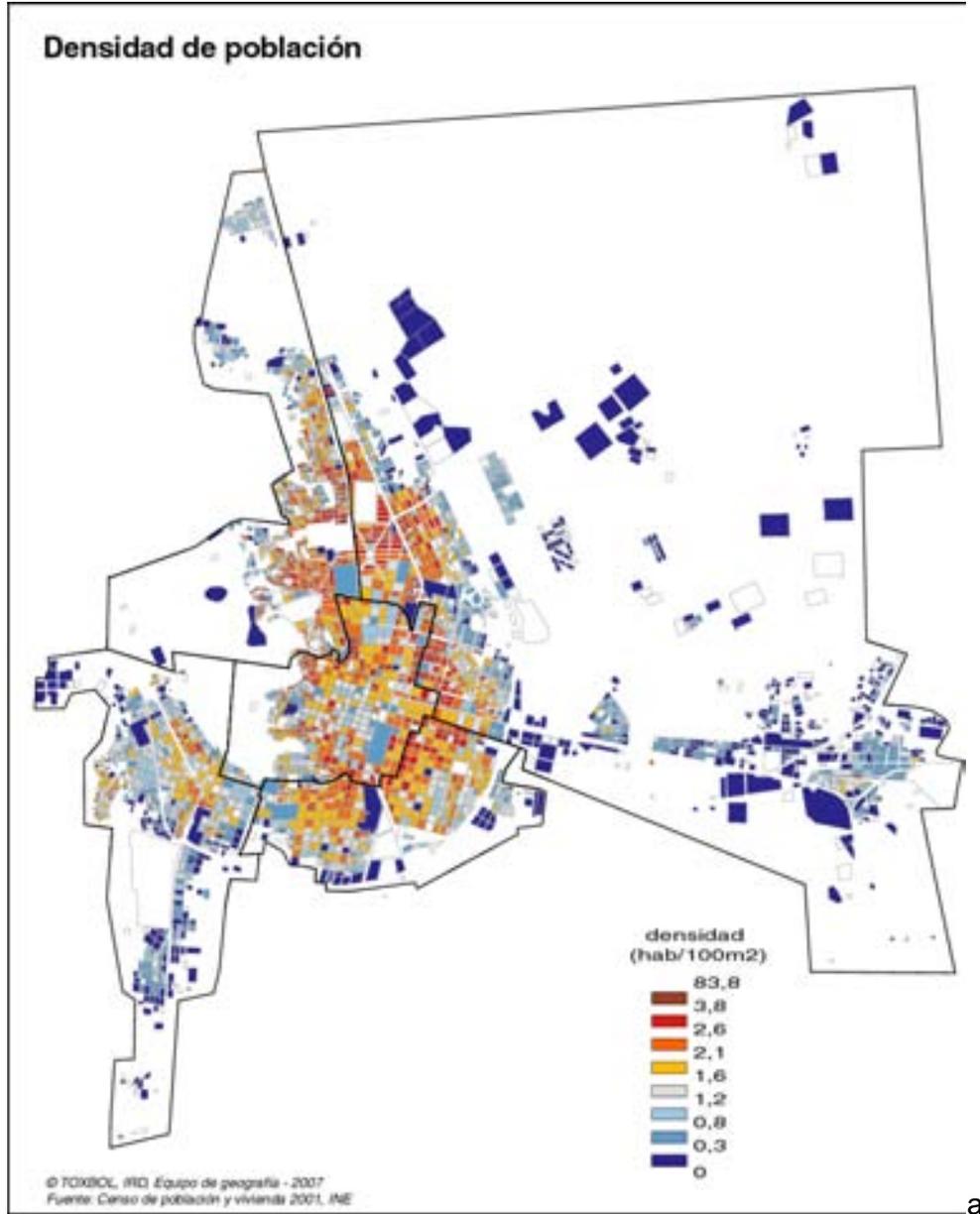
Ciudad	Población					Tasa de crecimiento anual		
	1900	1950	1976	1992	2001	1900-1950	1950-1992	1992-2001
Santa Cruz	18 300	34 005	254 682	697 278	1 116 059	1,2	7,5	6,1
La Paz	71 860	267 008	539 828	713 378	789 585	2,7	2,4	1,3
El Alto		6 522	105 333	424 528	647 350		10,5	5,4
Cochabamba	21 900	74 949	204 684	528 225	516 683	2,5	4,8	-0,3
Oruro	15 900	58 706	124 213	183 422	201 230	2,6	2,7	1,2
Sucre	20 900	38 400	63 625	131 769	193 876	1,2	3,0	4,9
Tarija	6 500	16 474	38 916	90 113	135 783	1,9	4,1	5,3
Potosí	20 900	43 579	77 397	112 078	132 966	1,5	2,3	2,2
Sacaba	3 462	10 882	5 554	36 905	92 581	2,3	3,0	12,2
Quillacollo	13 969	13 782	19 419	70 965	78 324	0,0	4,0	1,2

Fuente: censos de población, INE

En el caso de ciudades mineras como Oruro o Potosí, la población en valor absoluto es muy dependiente de fenómenos coyunturales, y los datos de los censos reflejan una tendencia a mediano plazo. Con el auge del estaño, Oruro pasó de la sexta posición a la tercera entre 1900 y 1950, puesto que conservó hasta 1973; hoy en día está todavía en la quinta posición, después de Cochabamba, por la importancia que tiene el sector minero.

Es una ciudad que se encuentra en la red caminera nacional más importante (La Paz – Cochabamba – Santa Cruz), a la vez por su importancia y por su posición en el Altiplano, al cruce de la comunicación entre el Norte (La Paz y Perú), el Sur (Chile, Potosí, Tarija y Argentina) y el Oeste (Cochabamba y Santa Cruz). Este aspecto de su situación es importante para entender la diversificación que se opera en esta ciudad, alrededor de los sectores del comercio y del transporte.

Una otra observación se relaciona con el Índice de Desarrollo Humano (IDH), resultado de la ponderación de tres variables, educación, esperanza de vida e ingresos. En Bolivia, comúnmente se usa este indicador para analizar la evolución del desarrollo humano, existiendo un ranking municipal al respecto. En el caso de la sección capital de Oruro, ésta, en el año 2005 ocupa el octavo lugar entre los 327 municipios del país con un IDH de 0.720, índice mayor a la media nacional que alcanza a 0.669. Ahora bien, este dato encubre en gran manera las diferencias socioeconómicas que pudiesen existir en la ciudad pero es un indicador que muestra el nivel económico que se alcanza en la ciudad. Por otra parte, al analizar los componentes del IDH, se observa que los determinantes para la posición del municipio son esperanza de vida (0.717) y educación (0.888), superiores a la media nacional (PNUD, 2007), lo que también es un buen indicador de las condiciones de vida, a pesar del medio minero.



La densidad de población de la ciudad no es muy elevada, con un promedio de 1.6 habitantes por 100 m<sup>2</sup>, lo que denota una urbanización con pocos edificios. Las densidades más elevadas se encuentran en las zonas de expansión entre 1920 y 1980, es decir, durante el periodo del auge del estaño. Se nota, dentro de las densidades más elevadas, a los sectores mineros de San José y San Miguel donde resaltaría como problema demográfico el hacinamiento, desde la avenida Azurduy hasta el cementerio, pasando por las avenidas Antofagasta y Ejército Nacional, donde se encuentran la mayoría de los edificios poblados por obreros y artesanos, y la zona Estadio, Pagador, Litoral al Noroeste de la ciudad que corresponde a edificios construidos después del 2000.<sup>15</sup> El centro de la ciudad no presenta densidades elevadas, a pesar de tener la mayoría de los

<sup>15</sup> Desde el inicio del capítulo se irán nombrando diferentes calles de Oruro, para interiorizar al lector de la dinámica urbana de la ciudad, este aspecto espacial se irá aclarando con la descripción de los distritos.

edificios, por su carácter más comercial o terciario y menos residencial. En cuanto a la periferia, solo se construyen casas individuales o pequeños edificios con lotes bastante grandes.

La ciudad de Oruro muestra, por su forma de crecimiento alrededor del cerro, una estructuración centro – periferia que corresponde también a los niveles de segregación social: un centro con niveles altos y periferias con niveles de vida muy bajos por ser barrios nuevos y/o de migrantes. Los dos criterios más interesantes para mostrar esta estructuración es el equipamiento de la vivienda con sanitario, que denota del estado de construcción y de consolidación de la vivienda, y la tasa de dependencia (ratio de las personas que no trabajan sobre las personas que trabajan) que denota el nivel de poder económico de las familias.

La parte central tiene las características siguientes:

- Una densidad de población intermedia
- un déficit en población joven, y un superávit en población vieja, y en términos generales una tasa de dependencia menor que el resto de la ciudad; lo que sugiere un poder económico más elevado.
- Un comportamiento social similar al de las grandes ciudades o zonas terciarias, en particular una tasa alta de divorciados o separados, una tasa de analfabetismo muy baja (menos de 3%) y un nivel académico que alcanza a más de 30% la educación secundaria o superior, un tasa elevada de empleos calificados en el sector terciario
- Una población que habla, en más de 90% castellano, ligada a una débil migración; la mayoría de la gente nació y reside de manera regular en la misma zona. En caso de migración los lugares de origen son Chuquisaca y Potosí por la proximidad cultural y los antecedentes de la colonización minera de los años 60-80 en el núcleo central de la ciudad. La migración de departamentos lejanos es de mayor importancia en esta zona central por la movilidad de funcionarios y profesionales.
- Condiciones sanitarias de mejor calidad: parto en establecimiento de salud por médicos y viviendas que cuentan con todos los servicios básicos incluso construcción en concreto o ladrillo.

La zona periférica tiene características opuestas:

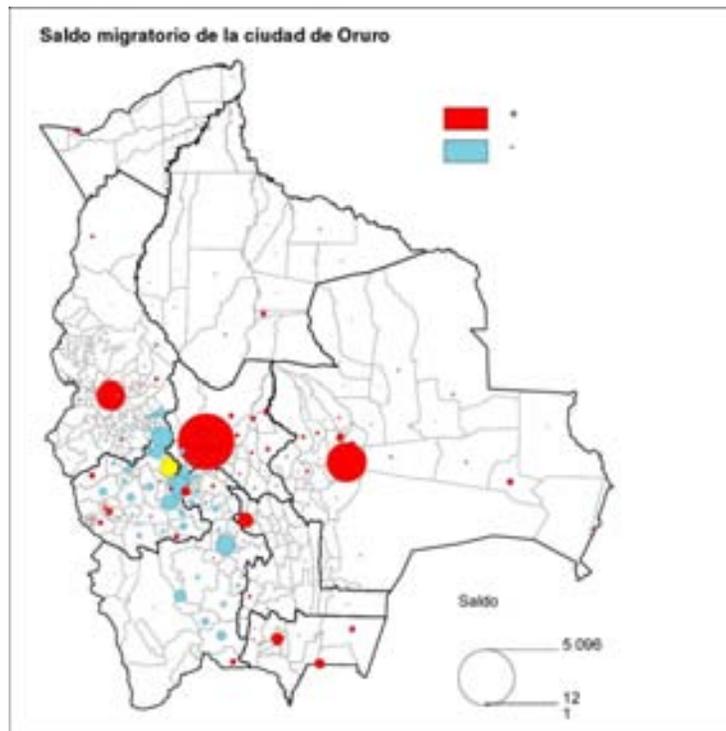
- Una densidad de población más baja pero con hacinamiento más importante; eso es el resultado de una distribución de la vivienda más dispersa pero con mayor población. La presencia de una fuerte proporción de niños, tanto recién nacidos como de 0 a 5 años y de 6 a 15 años. En general, la población, estructurada alrededor de la familia amplia, es más joven pero la densidad de niños introduce una dependencia bastante fuerte. En las zonas más periféricas cada persona en edad de trabajar tiene que mantener a por lo menos 2 otras personas.
- Esta característica se conforma por el comportamiento social dónde la proporción de solteros es muy elevada (jóvenes que viven en la familia ampliada) y la tasa de divorcio o separado es muy baja.
- Estas zonas periféricas son características de migración de recién llegada (después de los años 85 y más que todo después de 98 y la reactivación de la actividad minera). La migración proviene principalmente de Cochabamba (zona quechua establecida en el este del municipio y en la extensión de Vinto), de La Paz (zona aymara establecida en el norte del municipio), del resto del departamento de Oruro (zona aymara del sur de la ciudad correspondiente a las zonas de mayor población trabajando en el comercio).
- Las zonas de migración corresponden a la instalación de población joven con bajo nivel educativo (sin educación o nivel primario) con una tasa fuerte de abandono escolar. Paradójicamente se puede observar una tasa de asistencia escolar más importante en los

barrios periféricos que en la zona central, para la educación primaria. Esta tasa que es de más de 63% en promedio, tanto para hombres que mujeres, cae a menos de 30% para la educación secundaria.

- La distribución de la PEA y del empleo es muy característica de barrios jóvenes de reciente migración: empleos descalificados en ramas primarias y secundarias (mina, industria y construcción). La población que trabaja en comercio vive de manera preferencial en los barrios del segundo y tercer anillo.
- Las condiciones sanitarias son difíciles: más de 30% en promedio de las mujeres embarazadas tienen su parto en domicilio y la misma proporción lo hace sin asistencia de personal calificado. La mayoría de las viviendas no tienen sanitario, muy pocas tienen agua dentro de la casa, y la construcción, en mayoría de adobe sin revestimiento interior, son propicias a la generación de enfermedades pulmonarias en las condiciones de baja temperatura que existe en Oruro, y en un contexto de fuerte densidad de niños.

Oruro es una ciudad que se ha construido alrededor de la actividad y de la identidad minera. Varias características de la vida orureña, formas culturales, se basan en prácticas culturales provenientes de la mina, a menudo institucionalizadas (carnaval, el Tío, el casco minero, el patrimonio, etc.). Sin embargo, como lo indica el análisis demográfico, su población no se dedica en mayoría a la minería, sino a actividades de comercio o de servicios terciarios. Es esta identidad y carácter minero que sirve de factor de atracción y de territorialidad de una diversidad de población y de actividades. La población minera misma proviene de diferentes lugares de origen, de las minas del norte de Potosí o del propio departamento de Oruro; son mineros itinerantes que trabajan en las cooperativas, en muchos casos se trasladan a la ciudad con su familia. Otro grupo de personas provienen de las comunidades del Oeste del departamento, son campesinos e indígenas de los ayllus y comunidades cercanos a la frontera con Chile, el conocimiento del área les permite introducir al departamento vehículos y bienes de consumo suntuario. También llega población campesina de otros sectores rurales del departamento y del país, en unos casos se dedican a la venta de bienes agrícolas, al comercio informal y en menor medida a trabajar en la minería y metalurgia. Además, Oruro se sitúa al nudo de las dos rutas desde La Paz hacia el Sur (Potosí, Tarija, Chile y Argentina) y hacia el Este (Cochabamba, Santa Cruz), y por esta característica recupera las influencias Aymara y Quechua, las cuales se evidencian en la estructura espacial de la atracción migratoria en la ciudad.

Como lo indica el mapa siguiente, mostrando la cantidad de población que llega a Oruro (en rojo) y la que sale de Oruro (en azul), la ciudad atrae población del Suroeste del departamento de Cochabamba y de las principales ciudades del país, muy poco de la zona rural; al contrario expulsa población en su entorno y en los principales centros mineros, del agrado de la demanda en mano de obra.



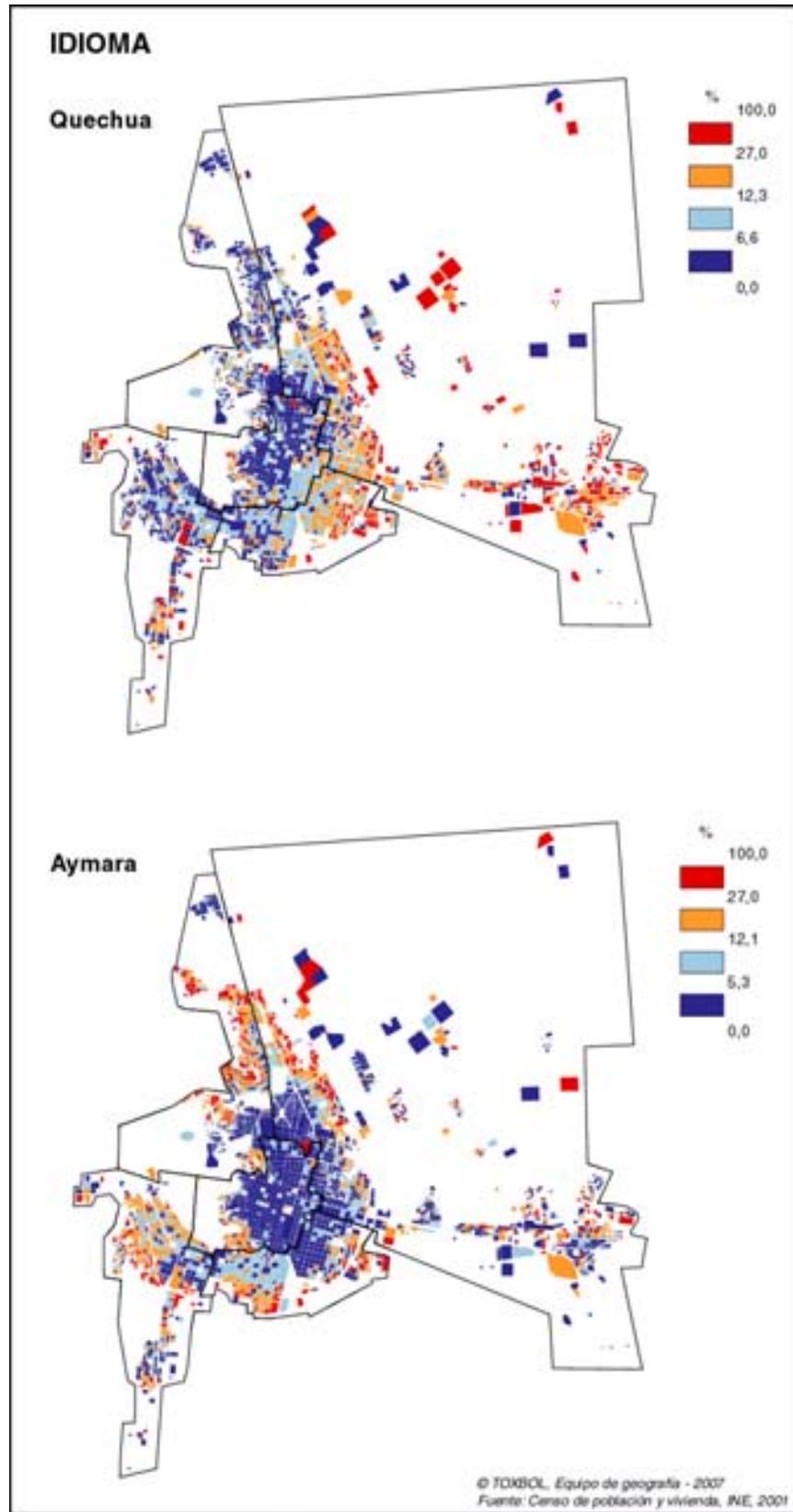
El mapa siguiente, representando la distribución del idioma materno, nos indica con claridad una presencia mayoritaria de quechua hablantes en la parte este de la ciudad y en el barrio Vinto, mientras los aymara hablantes se ubican principalmente en el Norte y Sur Oeste de la ciudad.

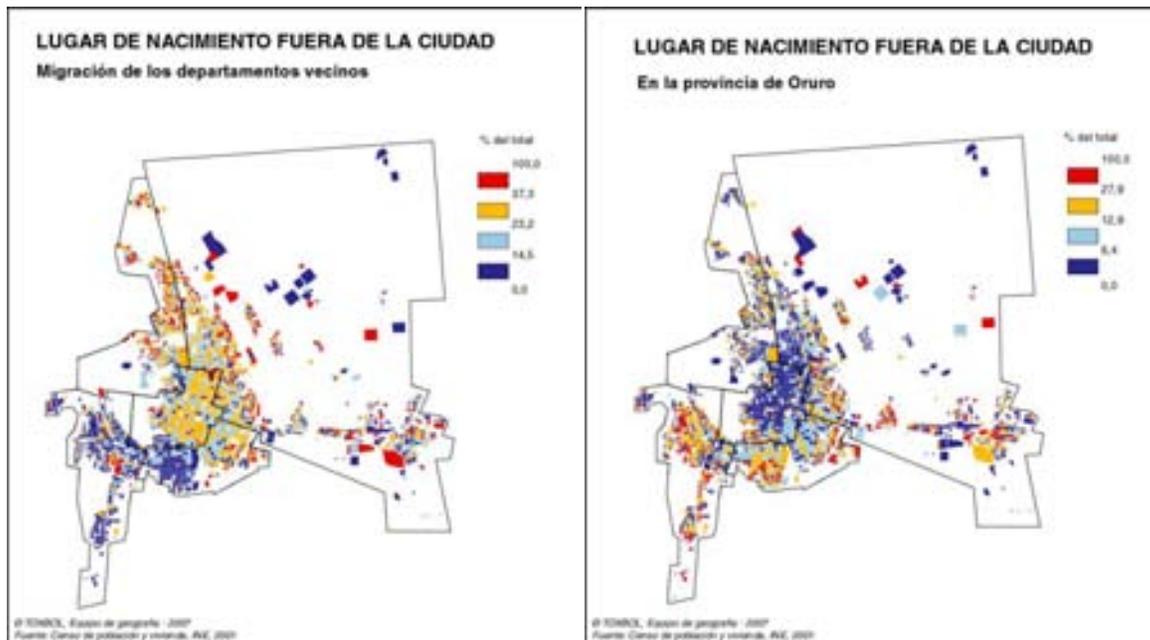
Esta multiplicidad de actores, sin excluir a la población orureña estable, ha ido configurando una estructuración socio-espacial de la ciudad, bastante definida en algunos sectores geográficos.

En las zonas de mayor influencia minera (San José, San Miguel, Itos) viven familias de ex trabajadores, en la mayoría de los casos las nuevas generaciones no se dedican a la minería, pero también habitan en las áreas más altas y cercanas de los socavones familias de cooperativistas. En San Miguel por ejemplo, el Estado y la COMIBOL habían entregado terrenos a las juntas vecinales “con destino a la construcción de viviendas de interés social”<sup>16</sup>. Pocas viviendas fueron construidas por la decaída de la minería pero varios hijos, hoy en día, han regresado para reivindicar estos terrenos. Sin embargo, dentro de más de 10 años, esos terrenos se habían llenado de desechos mineros.

La estructura más marcada en relación a la migración es la ruptura Sur / Norte como lo indican los mapas siguientes. Alrededor de la zona universitaria, de barrios como plan 500, villa América, Madrid, Calama, etc. han ocupado espacios familias migrantes de comunidades y ayllus del Oeste de Oruro que mantienen articulaciones con sus comunidades de origen y se dedican al comercio, y todavía a un poco de agricultura. También encontramos en esta parte pescadores afectados por la transformación del lago Uru Uru.

<sup>16</sup> Ver por ejemplo la ley 1447 de febrero 1993 elaborada por Jaime Paz Zamora, a favor de la Cooperativa de Vivienda San Miguel.





En el Este, más cercanas a la fundación de Vinto se han ubicado familias migrantes del área rural y de la propia ciudad de Oruro, por la atracción de los centros laborales que funcionan en las zonas, la propia fundición de Vinto y otras plantas metalúrgicas.

En el centro de la ciudad además de los grandes espacios destinados a ferias y el comercio informal, habitan las familias que se consideran orureñas, por estar asentadas ya largo tiempo y mantener aún firmes las relaciones de poder frente a las nuevos grupos sociales que provienen de otras regiones y realizan actividades en un marco de subordinación política, económica e ideológica. Varios migrantes de clase media prefieren migrar a nuevas urbanizaciones como Huajara o Madrid integrado más bien que al centro, hoy en día en estado de asfixia.

En el extremo sureste (Barrio Sora al sur de la circunvalación), se ha instalado una zona de expansión ocupada ilegalmente por familias “sin techo” desde hace varios años. Son zonas bajas, de alto riesgo ambiental, propensas a inundaciones, que correspondían al espacio desecado del lago Uru Uru.

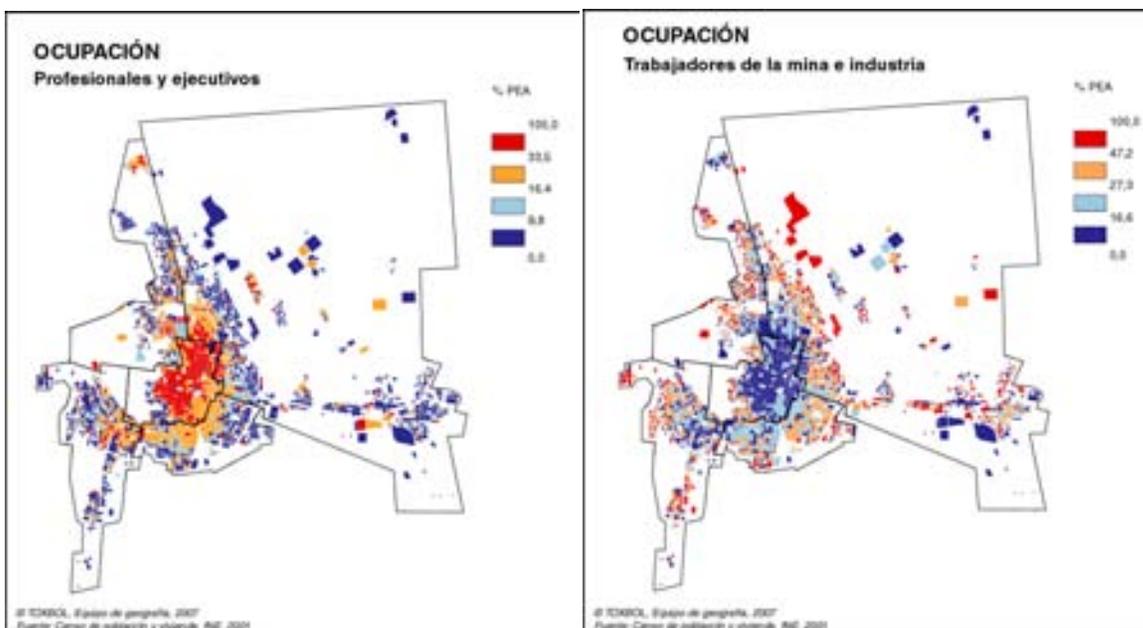


*La ocupación de los Sin Techo en la zona sur de Oruro*

Como ya lo hemos señalado, la población que se encuentra trabajando en la minería no pasa de 2% de la PEA total, y es el sector que más se ha reducido en los últimos 10 años en beneficio de los servicios de hotelería y del comercio; este último siendo el sector más numeroso con un cuarto de la PEA. Hasta el año 2003, la población minera siguió bajando y se recuperó de nuevo con el auge de la minería. Sin embargo, los mineros no llegan a más del 3% del total de la PEA.

	1992	2001	Tasa de crecimiento	Estructura porcentual 2001
<b>Pesca</b>	15	2	-20,1	0,0
<b>Minas y Canteras</b>	1 562	1 062	-4,2	1,5
<b>Servicio de Hogares Privado</b>	2 123	1 914	-1,1	2,6
<b>Agricultura</b>	6 396	6 004	-0,7	8,3
<b>Administración Pública</b>	2 563	2 643	0,3	3,7
<b>Transporte, Almacenamiento</b>	5 381	5 653	0,5	7,8
<b>Energía Eléctrica, Gas</b>	304	329	0,9	0,5
<b>Industria Manufacturera</b>	7 903	8 815	1,2	12,2
<b>Intermediación Financiera</b>	317	410	2,9	0,6
<b>Educación</b>	4 637	6 013	2,9	8,3
<b>Construcción</b>	4 085	5 569	3,5	7,7
<b>Servicios Sociales y de Salud</b>	1 288	1 929	4,6	2,7
<b>Servicios Comunitarios</b>	1 976	3 039	4,9	4,2
<b>Comercio</b>	10 048	17 346	6,3	24,0
<b>Servicios Inmobiliarios</b>	1 066	3 042	12,4	4,2
<b>Hoteles y Restaurantes</b>	967	4 639	19,0	6,4
<b>Servicio de Organizaciones</b>	36	3 886	68,2	5,4
<b>Sin Respuesta</b>	8 814	109 365	32,3	
<b>Total</b>	<b>59 481</b>	<b>181 660</b>	<b>13,2</b>	

A pesar de ser una ciudad pequeña, la estructuración espacial y la segregación es muy fuerte en este esquema centro periferia, como lo muestra este mapa de distribución de la ocupación. La periferización de los trabajadores de la mina y de la industria apoya también la hipótesis de un “reposición” importante de la mano de obra minera, en función de la coyuntura de los precios; pero también una reposición social en el curso del tiempo de lo ex mineros y de sus hijos.



Esta compleja red social, que mantiene las diferencias entre actores de diversas bases culturales, se configura y reconfigura en función a dos ciclos temporales que ordenan la dinámica social, política y económica de la ciudad.

- El primer ciclo tiene relación con las actividades mineras y es de mediana y larga duración; manifiesta cambios de la composición social de los habitantes de la ciudad, aunque sobre una matriz cultural indígena – minera - urbana que se fue consolidando secularmente.
- El segundo ciclo es anual y se refiere al carnaval de Oruro, esta festividad que con el sustento religioso del culto a la Virgen del Socavón, patrona de los mineros, cumple el rol catalizador de identidad, en un campo ideológico, cultural y social. El carnaval es un momento de reafirmación de la identidad orureña y de la democratización de la relación con el otro, en su repetición se llega a construir el ser orureño sobre la base de diferentes culturas.

La dinámica económica de Oruro está entonces siempre en equilibrio entre las fases de expansión minera y las fases de depresión dónde se desarrollan actividades informales:

*“El año 85, que fue el año del lanzamiento del decreto supremo 21060, había cierre de varias minas, generó un crecimiento acelerado de sectores de la ciudad, en el sector norte se han construido varios barrios mineros, que desde el año 85 ya están consolidados y el gobierno municipal ya está, inclusive, pavimentando estos sectores, alrededor de más de 3.000 familias han sido beneficiadas en los sectores mineros, pero paralelamente estos sectores de mineros relocalizados, asentados en la zona norte de la ciudad, han generado una dinámica económica a raíz de los arreglos que ellos han recibido del gobierno, entonces el crecimiento de la economía en cuanto a la importación y exportación y el contrabando, ha sido fuerte y ha generado todo lo que significa el mercado ferrial de fin de semana, en el mercado Fermín López, casi todos son de origen minero, entonces en el tema del ordenamiento territorial, si bien el gobierno municipal ha respondido a estas exigencias, nos ha generado un desorden en cuanto al crecimiento de un mercado informal, con mucho tinte de comercio de importación y de contrabando, pero también se ha generado alrededor de algunos mercados los famosos conventillos o casas de viviendas, han logrado comprar alrededor del mercado Campero, varios centros comerciales como la FINDEL, la GRACE, que eran tiendas importadoras grandes, que eran los que abastecían a la minería en su momento con herramientas y equipos, en la actualidad han sido compradas por varios comerciantes y se han generado pequeñas propiedades, que tenemos dificultades en*

*estos momentos para poderles legalizar, porque están fuera de norma, nosotros en su momento habíamos pensando que estos iban a invertir en su conjunto, pero se han dado cuenta que eso no era posible y cada uno ha empezado a velar su propio terreno, en 30 metros cuadrados, 15 metros cuadrados, que ya nos dificulta un ordenamiento en ese sector; estamos todavía con esas dificultades, pero eso a consecuencia de la primera migración del año 85, un fenómeno bien interesante se produce a fines de los años 90 y los principios de los años 2000, toda la gente vuelve al área rural, vuelve al área minera, o sea ha vuelto a Huanuni, a Catavi, a Llallagua, Siglo XX, Colquiri, que son las zonas más cercanas de intensa actividad minera, que ha generado que estos grupos en algún momento estaban introducidos en la actividad constructiva, eran maestros u obreros, han vuelto hacia las zonas y que en este momento la demanda de mano de obra en el rubro de la construcción, es difícil conseguirla y ha subido hartito, mucho y ha incrementado la fuerza productiva, tanto en Huanuni, Llallagua, Siglo XX, Uncía y en Catavi, entonces un tanto así que se vuelve condicionante para la demanda de nuevas tierras, para que se vaya a un proceso ordenado de desarrollo u ordenamiento territorial nos sirve muchísimo y no es en este momento el tema de la minería, reitero ellos han vuelto a sus ciudades de origen y en este momento están.*

*Cuando vienen a Oruro, eso sí hemos visto, los fines de semana, grupos de jóvenes en edad económicamente productiva retornan a la ciudad de Oruro para dos cosas, primero, abastecerse y comprarse algunos artefactos suntuosos, televisores, computadoras, etc., eso llevan a sus lugares de vivienda en Huanuni o Siglo XX, pero por otro lado vienen también a trabajar o a ser parte de las migraciones, entonces las discotecas para gente media ha llegado a crecer aceleradamente, entonces llegan aquí, despilfarran en discotecas, en lugares de diversión, eso ha crecido pero para la gente media, tenemos un sin fin de discotecas.” (Ingeniero Carlos Delgado, Alcaldía de Oruro).*

## **5.2 Los distritos urbanos**

### ***Distrito 1 (Centro de la ciudad)<sup>17</sup>***

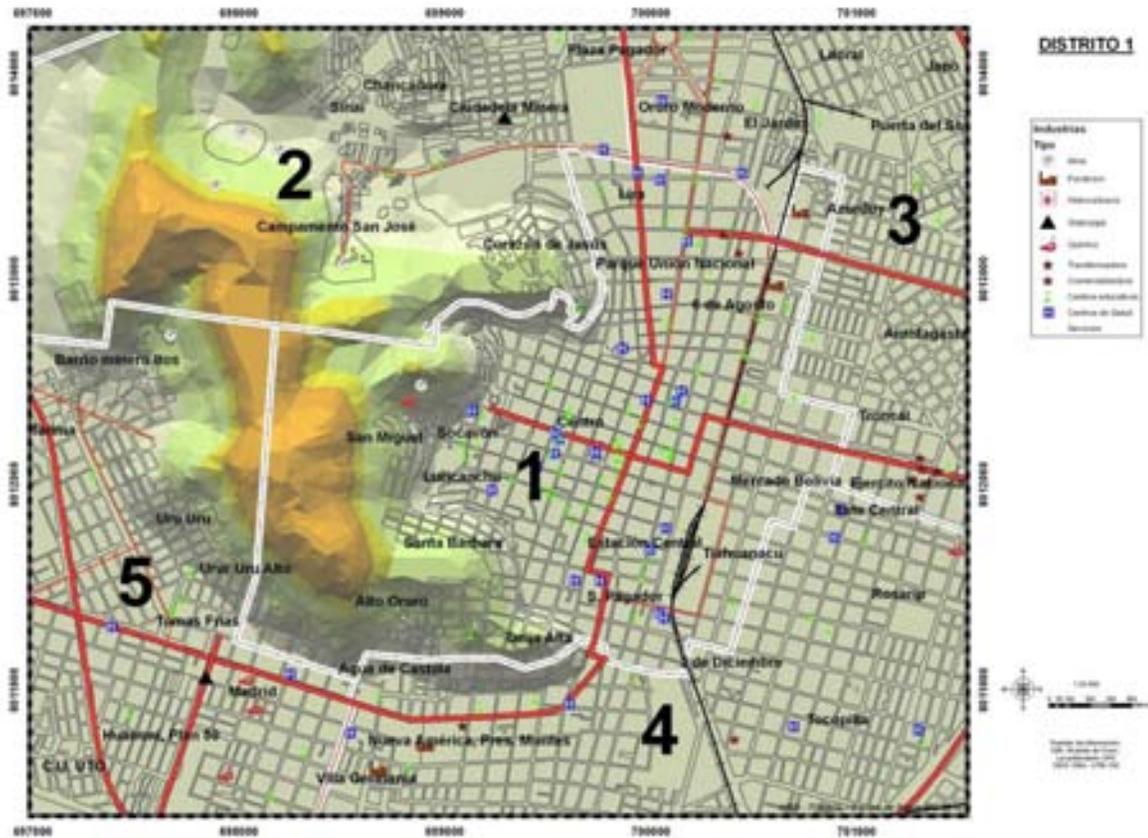
Esta área se encuentra dotada de todos los servicios básicos, en ella se concentran la mayoría de las entidades estatales y la renta del suelo es mayor. La población se considera urbana orureña, cuenta en promedio con mayores ingresos que los habitantes de los otros distritos. El centro, sin embargo es cercano a las colas y desmontes de San Miguel y San José; encontrándose en zonas aledañas colegios particulares (Anglo Americano, Santa María) o centro deportivos (Club de Tenis) donde asisten las gentes con mayores recursos, o la iglesia de la Virgen del Socavón, epicentro del carnaval de Oruro. Esta cercanía hace que el área sea afectada, particularmente en la época de lluvias, por aguas ácidas (copagira) que desciende por sus calles y avenidas desde las colas y desmontes de San Miguel y San José.

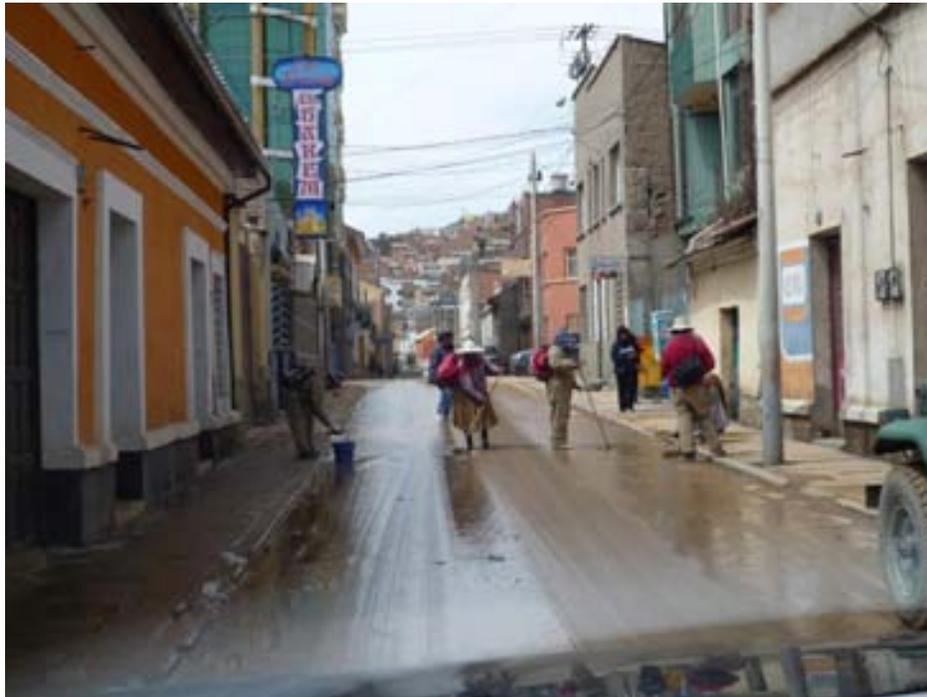
---

<sup>17</sup> Los barrios citados entre paréntesis fueron los visitados durante la investigación.



El centro de Oruro, con la plaza 10 de febrero y el nuevo hotel Eden  
Se puede apreciar la proximidad del centro de las laderas  
(desde donde fue tomada la foto) y de su periferia.





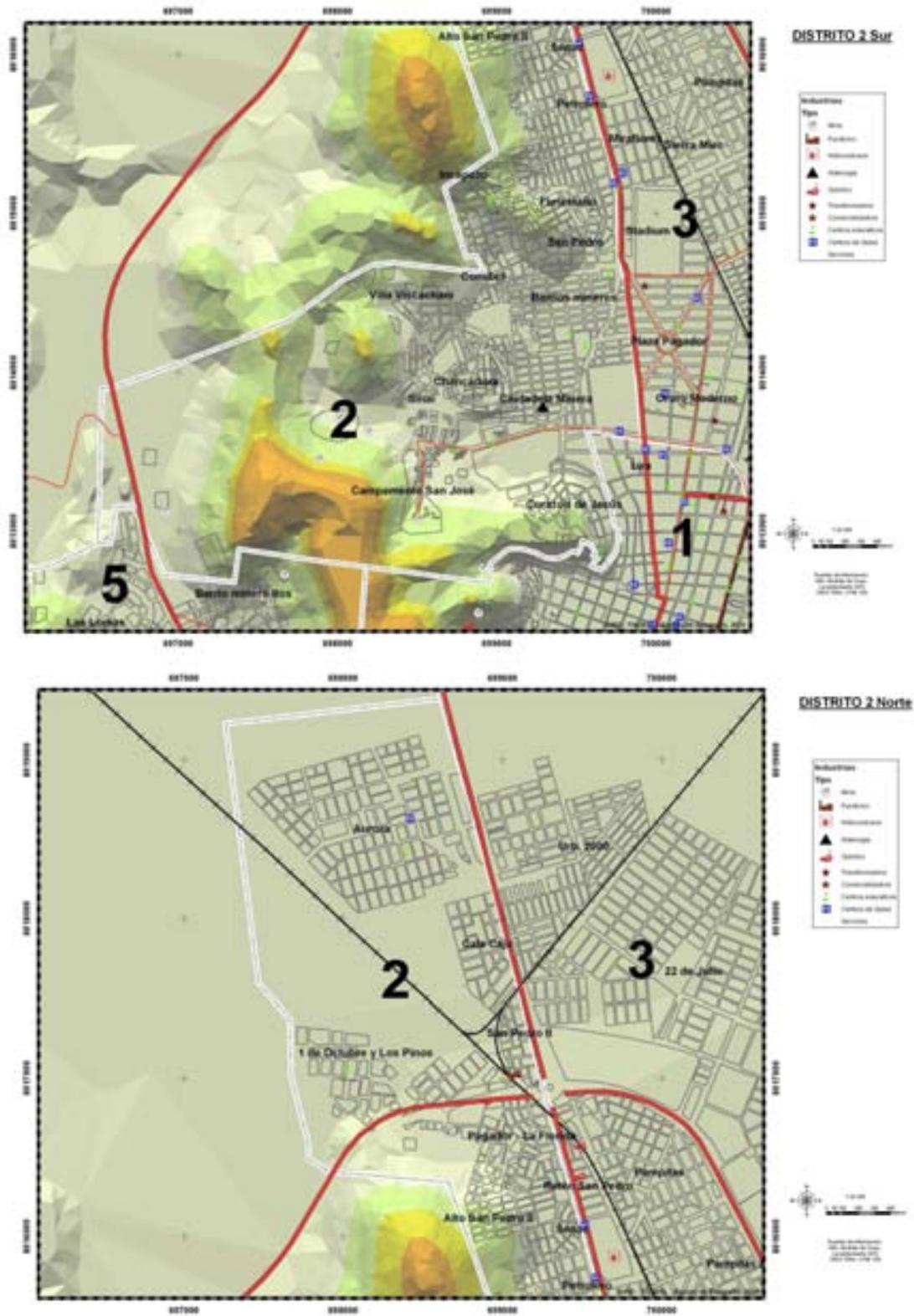
*Limpieza de las calles del centro después de una fuerte lluvia que hace bajar las aguas de copagira*

### ***Distrito 2 (San Miguel y San José)<sup>18</sup>***

En el distrito 2 se encuentran urbanizaciones que se han ido conformando alrededor de las minas de San José, San Miguel, La Colorada; al presente todavía existen algunas bocaminas que siguen siendo trabajadas por cooperativas. El núcleo original de las urbanizaciones fueron los campamentos mineros de la COMIBOL, el crecimiento de la población hizo que se expandieran las viviendas, asentándose sobre las zonas que históricamente dejaron las empresas mineras, sobre pasivos ambientales como colas y desmontes. Los barrios paulatinamente se van dotando de servicios en un proceso que en la mayoría de los casos comienza con el asentamiento en zonas de terrenos deleznable y de alto riesgo. La población en anterior generación y en relación con los cooperativistas tiene origen minero, pero al presente la gama de actividades es mucho más amplia.

---

<sup>18</sup> Aunque el distrito comprende a la zona de San Miguel, por las características territoriales similares de dicha zona con el área minera de San José, se la analiza en el marco del distrito 2.





*La población se asienta poco a poco encima de los desmontes, tanto en San José como aquí, o en San Miguel. Esta instalación se hace sin tratamiento ni preparación especial del suelo.*

### ***Distrito 3 (Huajara y Vinto)***

Este distrito está ubicado al Noreste de la ciudad de Oruro, en un paisaje signado por la presencia de distintas unidades industriales (Fundición Vinto, EMOSA, EMISA, ladrilleras, etc.). Son dos núcleos, el primero conformado por Huajara I, II y III, cuyos habitantes provienen de diferentes sectores de Oruro y son familias de clase media. Huajara es una urbanización iniciada 6 años atrás por un programa del gobierno, que cuenta con servicios básicos pero sus calles no son pavimentadas y los vecinos sufren constantes problemas con el sistema de alcantarillado. En la periferia y en algunos casos formando parte de las urbanizaciones se encuentran pequeñas viviendas construidas por FONVIS. El área es cercana a la zona industrial, dónde se encuentran la planta de cemento EMISA, la industria metalúrgica EMOSA y a mayor distancia ladrilleras y el botadero de basura municipal. Este sector tenía la mayoría de las ladrilleras que contaminaban el aire, por usar la basura como combustible. Aunque las ladrilleras fueron relocalizadas al Este de la ciudad, queda una contaminación fuerte del suelo preocupante por las constantes inundaciones.

Un segundo grupo de barrios son cercanos a la Fundición de Vinto y otras industrias, son barrios donde viven personas que migraron a la zona atraídos por las fuentes de trabajo de la propia fundición y otras industrias cercanas, son viviendas que paulatinamente han ido contando con servicios básicos, no existiendo aún en la mayoría de los manzanos sistema de alcantarillado.



La zona industrial, situada sobre un promontorio, evacua sus contaminantes en la planicie, con consecuencias evidentes en la contaminación de las aguas y de los suelos



*El barrio de Huajara, muy poco consolidado y con frecuentes inundaciones*



*La contaminación de lo que queda de los ladrilleros es sumamente importante*

#### ***Distrito 4 (Madrid Integrada)***

El amplio sector sur de la ciudad de Oruro se extiende más allá de la avenida Circunvalación hasta las zonas bajas que son el área desecada del lago Uru Uru, y dónde se encuentra también las

desembocaduras de los canales de las minas y del alcantarillado en la estación de tratamiento de agua.

La mayoría de la zona está poblada por migrantes de comunidades y ayllus del Oeste del departamento. Forman un distrito fabril dónde se puede encontrar industrias contaminantes o que guardan un pasivo ambiental muy importante, como la SAMCO, desde los años 50, la ex METABOL desde los años 30, y una concentración de industrias metalúrgicas.

Más al sur, pasando la Circunvalación, se encuentran urbanización en vía de consolidación y colonización por parte de los “sin techos”. Sin embargo, esta zona, por ser un área desecada del lago Uru Uru es sometida a frecuentes inundaciones.

*“...los actores sociales son bien complejos, para que tengan una idea, esta zona de expansión parte son matutes y otra parte son los barrios mineros o sea en esta zona un poco más allá de SAMCO, aquí por ejemplo esta el barrio Catavi y un poquito más debajo de SAMCO, por aquí está el barrio Zamora que son también de obreros, un poco más cerca está el barrio Magisterio y hay otras expansiones de los matutes. Los matutes son gente que han venido del campo y se han vuelto negociantes y tienen mucha plata; yo he hecho un estudio de esa zona de micro empresas y había tipos que tenían 9 millones de dólares, unas casas grandotes, que tienen otras lógicas además.” (Felipe Coronado, Investigador UTO).*



*Una infraestructura de juegos para niños en la zona de Sora, en el distrito 4, al medio de las frecuentes inundaciones y de la basura. Se puede apreciar el talud y el elevado dónde se ha construido la infraestructura, prueba del conocimiento del problema de drenaje de la zona.*



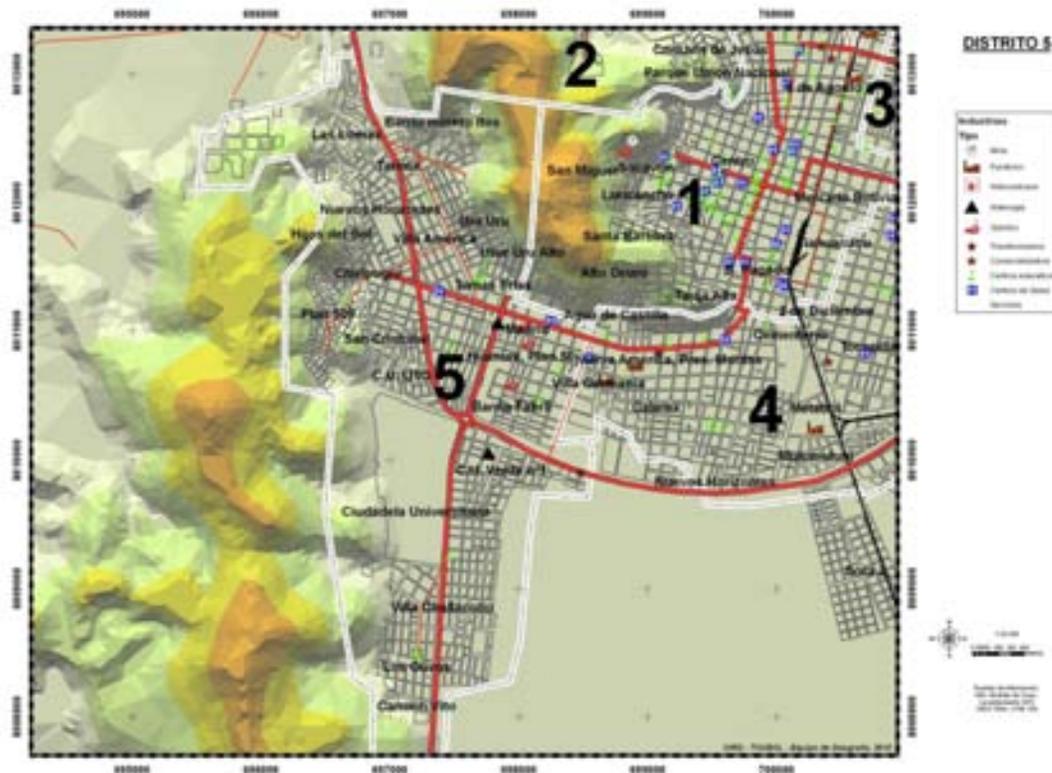
En el centro el sitio de la ex-METABOL  
Y al fondo la estación de tratamiento de las aguas

### *Distrito 5 (Itos)*

Este distrito se ubica en la zona Sudoeste y oeste de la ciudad de Oruro. Está localizado en las cercanías de la mina y desmontes de Itos, y al Sur, por la carretera a Iquique, se encuentra la zona universitaria. Las principales vías de acceso son la Avenida Circunvalación y la calle España, y no existe vía directas al centro. En las diferentes urbanizaciones viven familias de ex mineros, cooperativistas y gentes que han accedido a lotes provenientes de otros sectores de la ciudad, o como en Itos, migrantes. Los barrios de la zona cuentan con servicios básicos. La población de la zona, como se ha expresado, se encuentra cercana a las colas y desmontes de Itos de las que en época de lluvias desciende agua de copagira y por otra, de la planta BARENSEA que realiza el tratamiento de dichos desechos minerales y de donde provienen emanaciones cuando está en funcionamiento.

Varias urbanizaciones están creciendo en las laderas al oeste del distrito como plan 500, por las cuales no se conoce realmente la influencia de la contaminación, especialmente de Inti Raymi.

Este distrito incluye también el pueblo de Iroco, colindante a las instalaciones de Inti Raymi, y que fue objeto, por parte de esta empresa, de programa de ayuda social y cultural; por esta razón fue muy difícil conseguir información de percepción de contaminación por parte de la población de esta comunidad.





*El pueblo de Iroco  
Cerca de la mina de Inti Raymi*



*El sitio minero de Itos, el barrio y al frente el crecimiento de las urbanizaciones, como plan 500*

### ***5.3 – Situación de vulnerabilidad social de la población***

Dentro del análisis de los factores de riesgo, la vulnerabilidad social constituye un elemento de explicación de la manera en que la población tendrá más sensibilidad a un alea o una amenaza, o en qué medida tendrá la capacidad de reaccionar a la perturbación.

Los criterios más comúnmente utilizados se relacionan a la vivienda, al nivel de vida o a la educación. La medida de estos criterios ha permitido reducir en gran parte los riesgos de catástrofes o de construir políticas de prevención en relación a la salud por ejemplo (Fabiani & Theys, 1987; Asté, 1994; d'Ercole *et al.*, 1994; Péguy, 1995; Bailly & (dir.), 1996; Blaikie *et al.*, 1996; Moriniaux & (dir.), 2003; Koné *et al.*, 2006; Allard & Labeur, 2008; Aschan-Leygonie & Baudet-Michel, 2009; Becerra & Peltier, 2009; Beck & Glatron, 2009; d'Ercole *et al.*, 2009; Lallau & Rousseau, 2009).

En caso de la contaminación minera, la relación no es obvia. No es cierto, por ejemplo, que la calidad de construcción de la vivienda influya, como es el caso de los terremotos, en la vulnerabilidad de la población frente a una situación de contaminación. Tampoco el nivel de educación puede jugar en la decisión de protegerse de la contaminación, en la medida en que esta última no es directamente manejable. La reacción a la contaminación se realizará más en relación a comportamientos, que no necesariamente responden a criterios “clásicos” de vulnerabilidad. Otros factores, como la existencia de experiencias de enfermedad en la familia, o molestias directas (olores, irritaciones, agua sucia, etc.) tendrán un papel más importante.

En el caso de Oruro, además, la existencia de una estructura espacial centro-periferia muy marcada, que no corresponde a la distribución espacial de los sitios contaminantes, no permite una real interpretación de la correspondencia entre factores de vulnerabilidad social y contaminación.

Sin embargo, en el marco de este estudio, realizaremos tres hipótesis preliminares, necesarias para identificar si las características sociales, económicas o culturales pueden constituir factores de vulnerabilidad frente a la contaminación minera.

#### ***5.3.1 - La primera hipótesis se relaciona a la vivienda***

Esta hipótesis se basa en el factor de proximidad o de probabilidad de contacto entre los habitantes y los factores contaminantes, en particular las partículas de metales en el aire o en el suelo; con tres características: la proximidad, la “porosidad” de la casa y la presencia de servicios básicos que denotan un nivel de consolidación de la vivienda.



*En San José, y en muchas de las laderas de la ciudad (San Miguel, Socavón, etc.) las casas se construyen directamente sobre los desmontes, a veces antiguos, a veces muy recientes. Las condiciones de vida son difíciles por la falta de servicios básicos (agua, alcantarillado a veces luz) y por la infiltración de aguas de drenaje ácido.*



*Construcción "legal" sobre un terreno cedido por la COMIBOL en los años 90, hoy en día constituido por rellenos de desechos mineros*

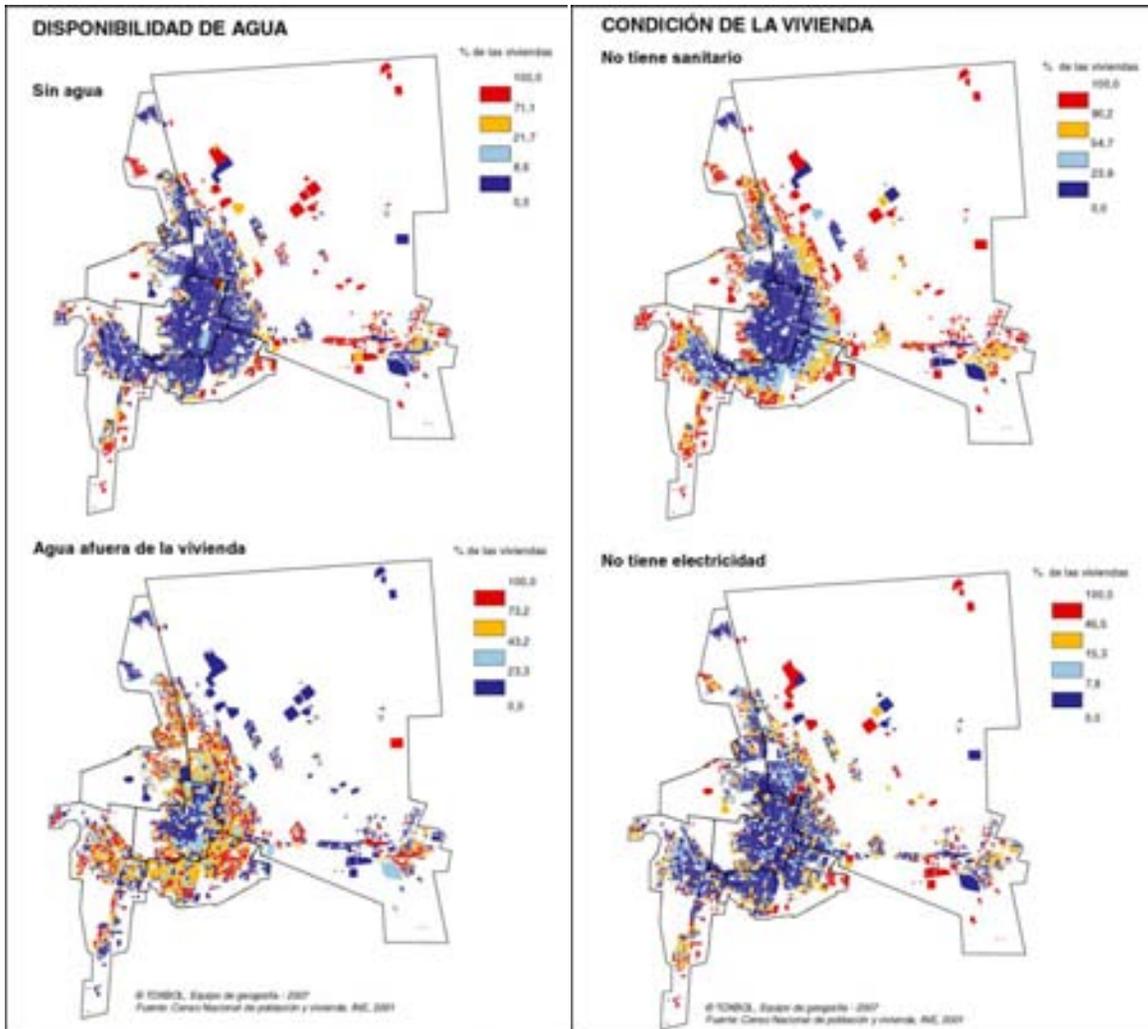
A partir del tratamiento de los datos del censo de población y vivienda 2001, y de la encuesta, hemos podido realizar una serie de mapas relativos a la condición de la vivienda. De este trabajo

analítico, hemos seleccionado 3 parámetros de la vivienda que pueden reflejar a la vez la calidad de la vivienda y el grado de consolidación de la vivienda:

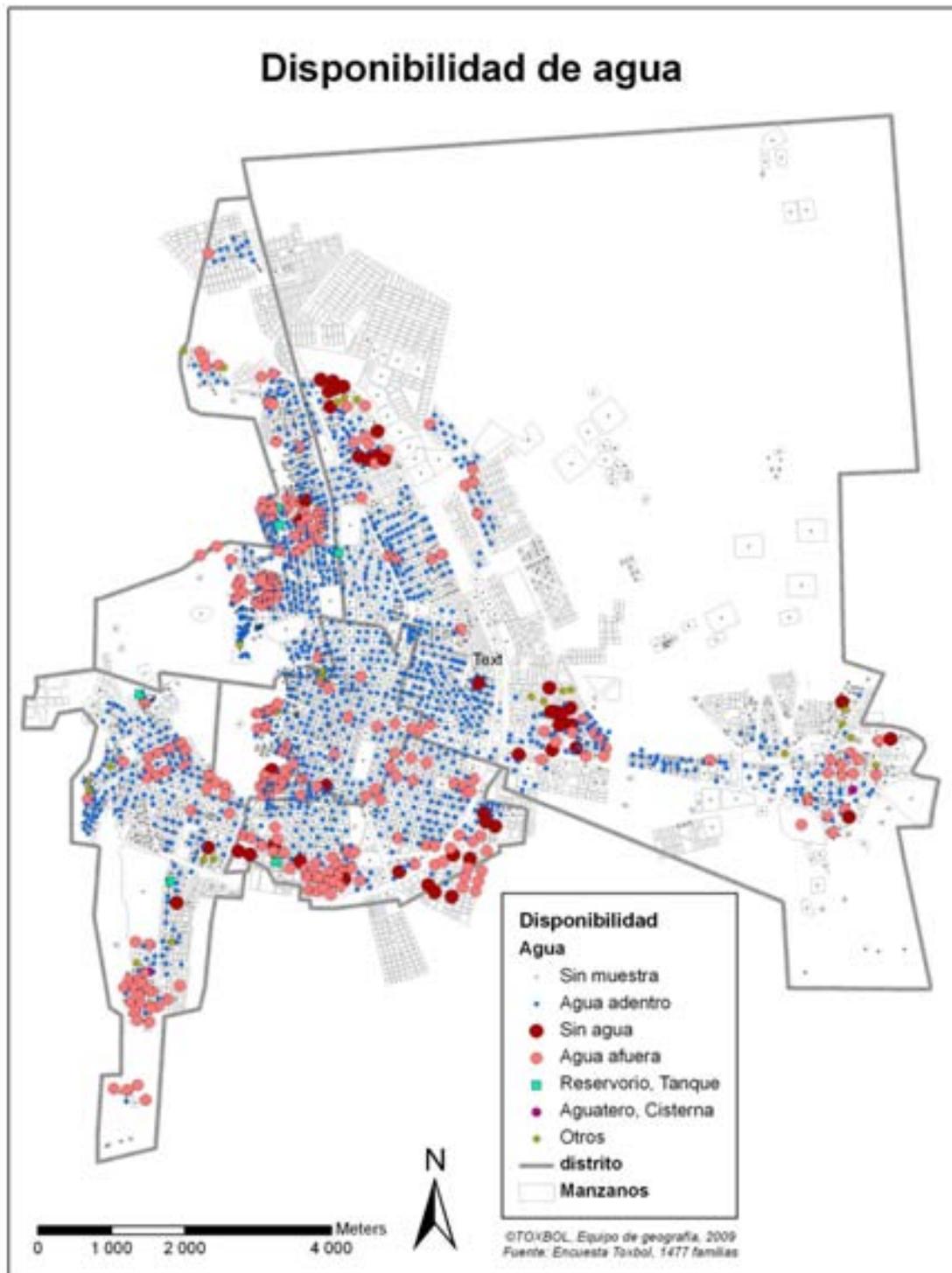
- Un índice de calidad de la vivienda compuesto de 4 parámetros: suelo (duro o de tierra), pared (con o sin revestimiento tipo yeso), ventana (con o sin vidrio), techo interior (con o sin aislamiento). El índice está calculado como nota sumando las malas condiciones (desde 0 dónde la vivienda tiene piso duro + pared de yeso + ventanas cerradas + techo aislado, hasta 4 con piso de tierra, paredes de materia bruta, ventanas sin vidrios y ningún falso techo);
- La presencia de agua dentro o fuera de la vivienda, o la ausencia de agua por tubería;
- Un índice de equipamiento (agua, inodoro y alcantarillado).

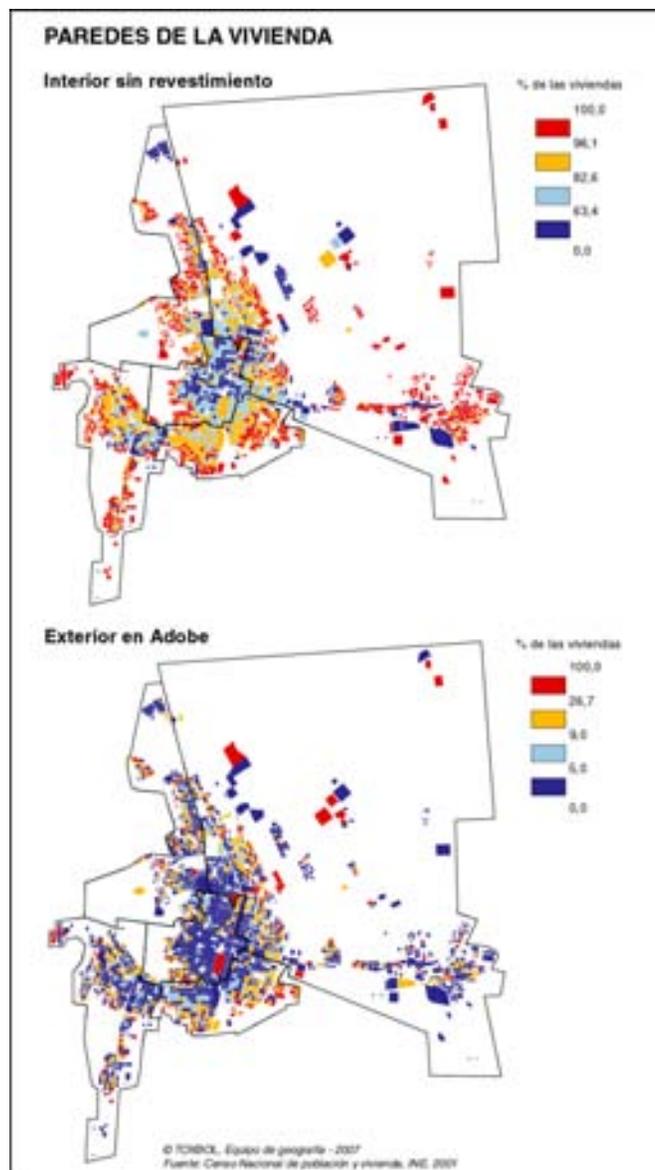
El 99% de las viviendas tienen agua, pero 17% la tienen afuera de la vivienda, y 4% no tienen agua por cañería. Sin embargo, existe una disparidad fuerte entre los distritos. El 87% de las viviendas que no tienen agua se encuentran en los distritos 3 y 4 que corresponde a la zona de máxima expansión urbana reciente.

Como se puede evidenciar en los mapas siguientes, los barrios sin agua o con agua afuera de la vivienda son principalmente periféricos: Barrio minero San José y Alto Oruro Norte, Virgen del Socavón, Zona periférica Sur, Aeropuerto (Pedro Ferrari) y Vinto.



Si la disponibilidad de agua y de electricidad es relativamente buena, aparte de las zonas de recién urbanización, periféricas, la situación es más problemática en relación a las instalaciones sanitarias: el 24% de las viviendas no tienen inodoro, 33% no tienen ducha disponible en la vivienda, y el 32% de las viviendas no tienen alcantarillado. El índice sintético de las condiciones sanitarias, que combina la presencia o ausencia de agua, inodoro, ducha, y alcantarillado tiene valor alto en los mismos barrios; a esas 5 se suman las urbanizaciones Hijos del Sol y Challacollo en el distrito 5.

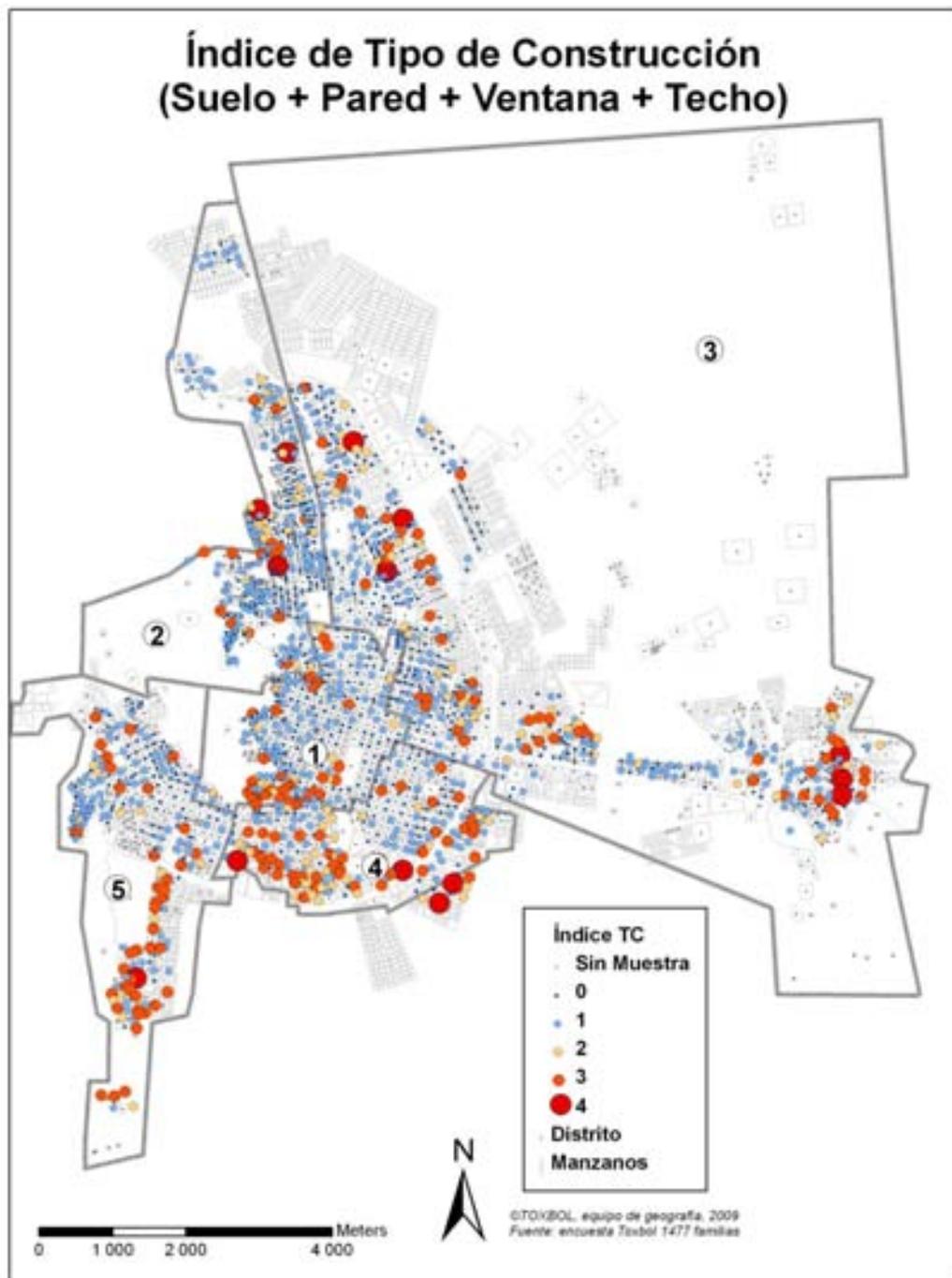




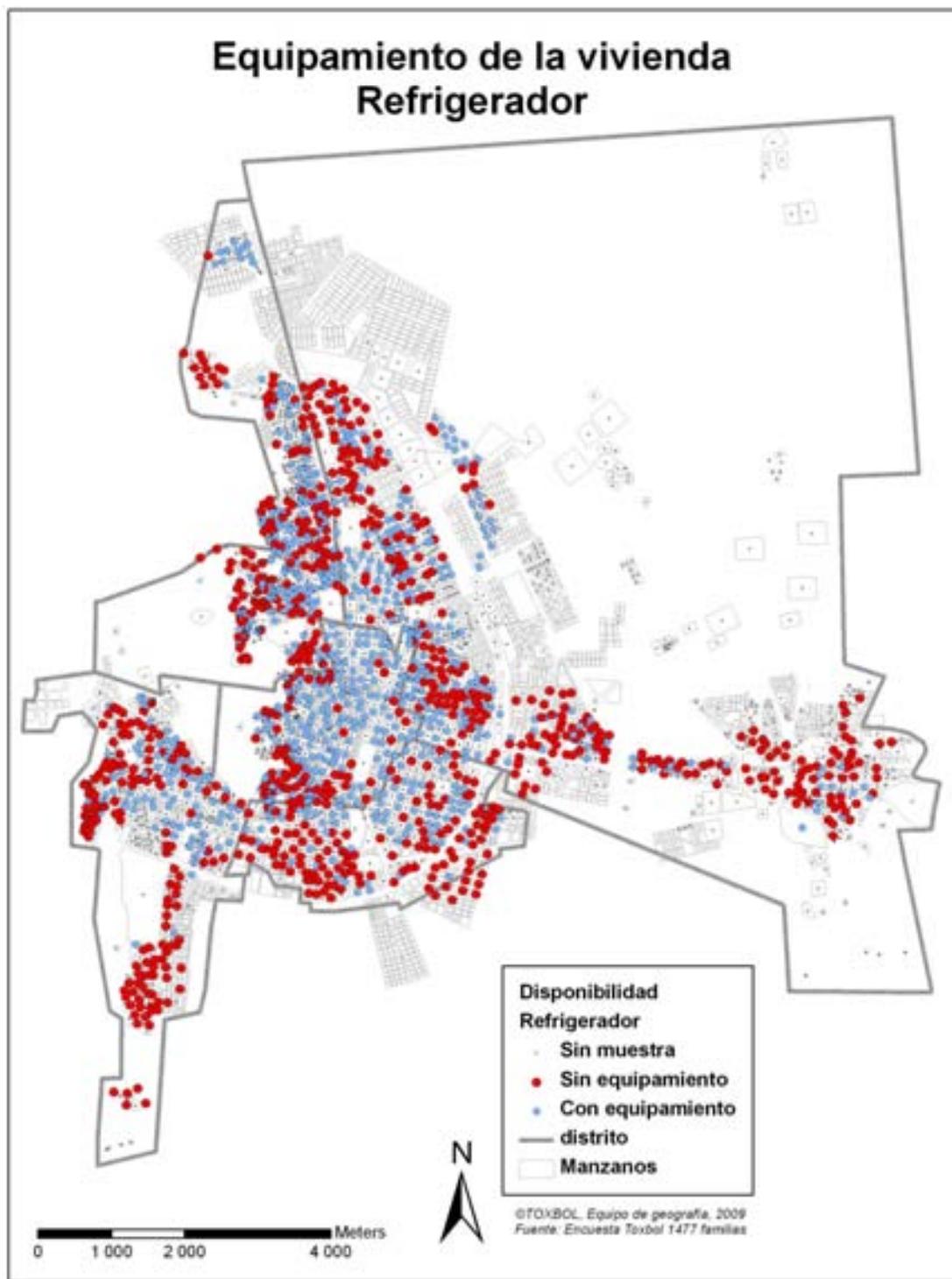
En relación a las características de las viviendas, hay que resaltar 3 parámetros:

- El 22% de las viviendas tienen piso de tierra, sin revestimiento;
- Solamente el 38% de las viviendas tienen un techo – plafón, con un 52% constituido de material que guardan el polvo, en particular el tumbado tela;
- El 40% de las paredes de las viviendas están hecho de adobe, lo que también puede ser un acumulador de polvo.

A partir de estas características, hemos calculado un índice de calidad de vivienda, su distribución está representada en el mapa siguiente. Existen por lo menos 8 barrios dónde las condiciones de la vivienda podrían representar un factor de vulnerabilidad en relación a la contaminación: los barrios alrededor de Villa Challacollo, Calama y Nuevos Horizontes, Agua de Castilla y Tarija Alto, Sora, Vinto, El Carmen, Copacabana y trinidad, Incapozo y San Pedro.



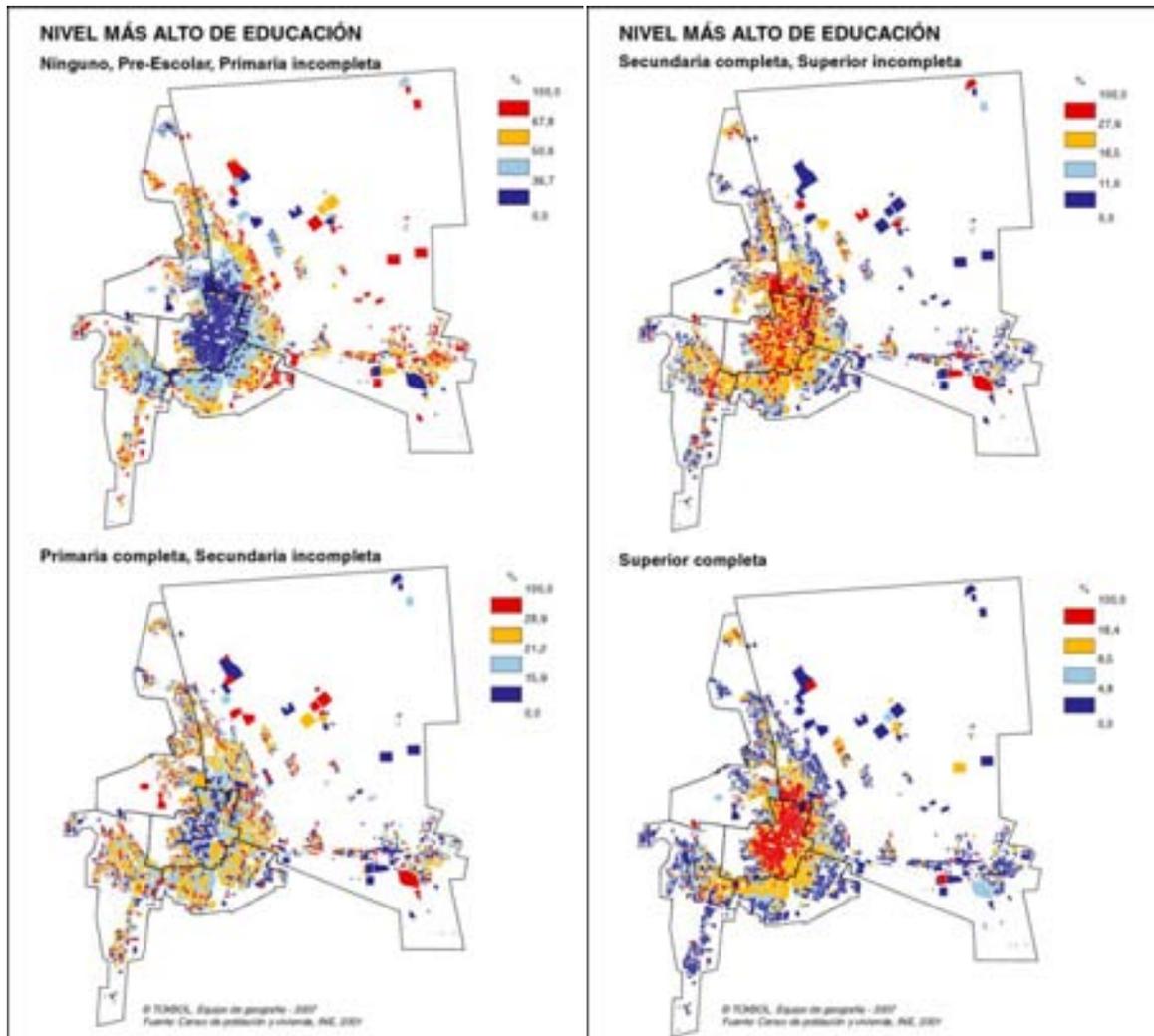
El 94% de las viviendas tienen televisor, el 64% un celular, el 48% un lector de DVD, pero solamente el 46% tiene refrigerador; situación muy diferenciada según los distritos: el 73% en el d1, el 38% en el d5, mientras que para los otros equipamientos no existe tanta diferencia. La disponibilidad de un refrigerador significa realmente una diferencia de comportamiento en relación a la concepción del “confort”, y de la higiene. Esta característica se revela también en la distribución espacial, dónde vemos la ausencia de este equipamiento en los barrios periféricos, en particular Sur del distrito 5 y Vinto.



### 5.3.2 – La segunda hipótesis revela el nivel de acceso a la información

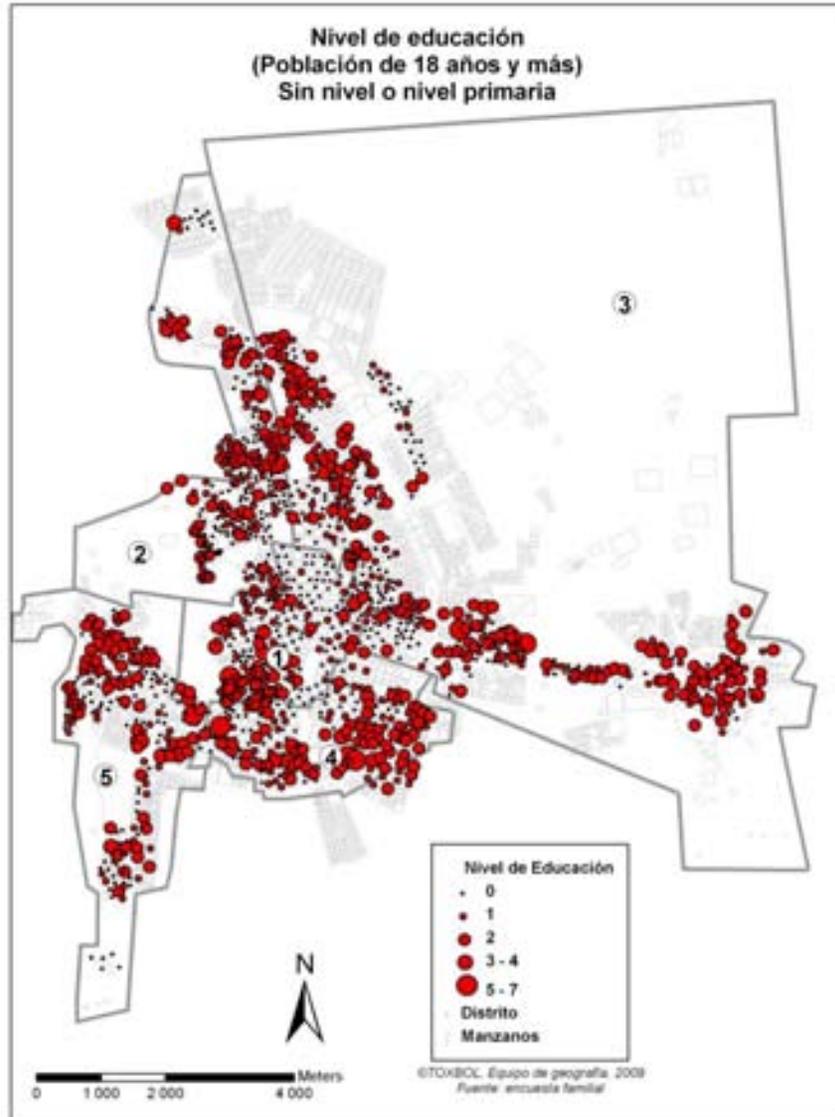
Hemos visto que el factor primordial de la vulnerabilidad y de la toma de decisión era el nivel de información accesible, comprensible y analizada por la población. El nivel de acceso a la información se puede apreciar en este caso por tres tipos de factores: el nivel de educación que condiciona la comprensión y el análisis de la información, la pertenencia a una organización que

permite una accesibilidad y una comprensión más ágil de los problemas y soluciones, y la antigüedad de residencia en el lugar que permite conocer la gravedad de la situación y la historia de los eventos en relación a la contaminación.



La distribución de la población por nivel más alto de educación alcanzado muestra una estructura centro-periferia sumamente marcada. Los niveles más altos están concentrados en la parte central de la ciudad, en casi todo el distrito 1 y al Sur de la plaza Pagador; también se encuentra una buena proporción en el barrio Madrid Integrado (distrito 5) por la instalación en los años 90 de técnicos y profesionales. Al contrario, toda la zona periférica, las zonas mineras y Vinto, tienen una proporción de población con muy bajo nivel educativo, la mayoría no tiene ni el nivel primario. Este efecto de periferización tiene que ver principalmente con el proceso de consolidación de la población orureña: la población que se asienta en las periferias (después del 2000, ver mapa capítulo 4.1), es una población joven, descalificada y de reciente migración que busca trabajo en la mina o la industria. La población de los barrios antiguos a 2000 se ha quedado a pesar de la crisis minera y trabajan en rubros no ligados a la minería (comercio, hotelería, sector terciario, etc.); han logrado consolidar su vivienda y mantener un cierto grado de identidad en relación a la ciudad.

En relación a problemas ambientales, podemos casi afirmar que el primer tipo de población no tiene mucha conciencia del problema ambiental, ni tampoco de la calidad de su entorno, mientras el segundo tipo tendrá más preocupación por tener que conservar un patrimonio ciudadano y conocer la historia de la minería.



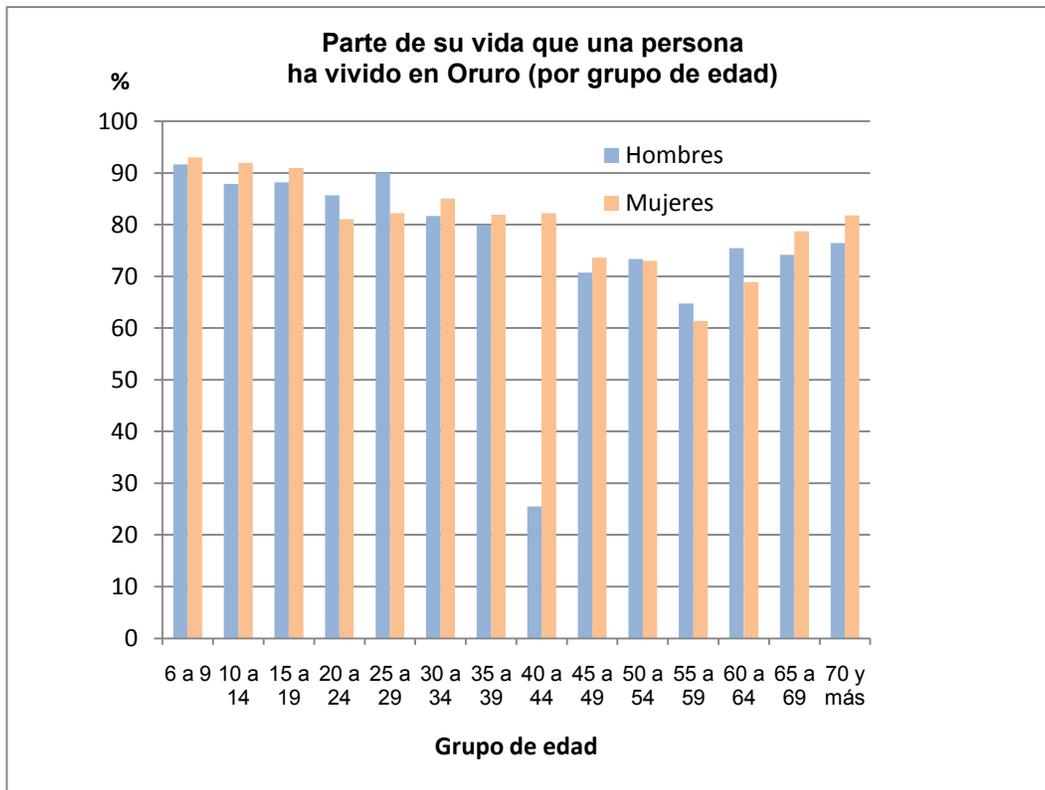
Los datos del censo (2001) fueron confirmados y detallados por la encuesta, porque se aplica a la población adulta y no a la población de más de 6 años como es el caso del censo; resultados que podemos apreciar en los mapas siguientes.

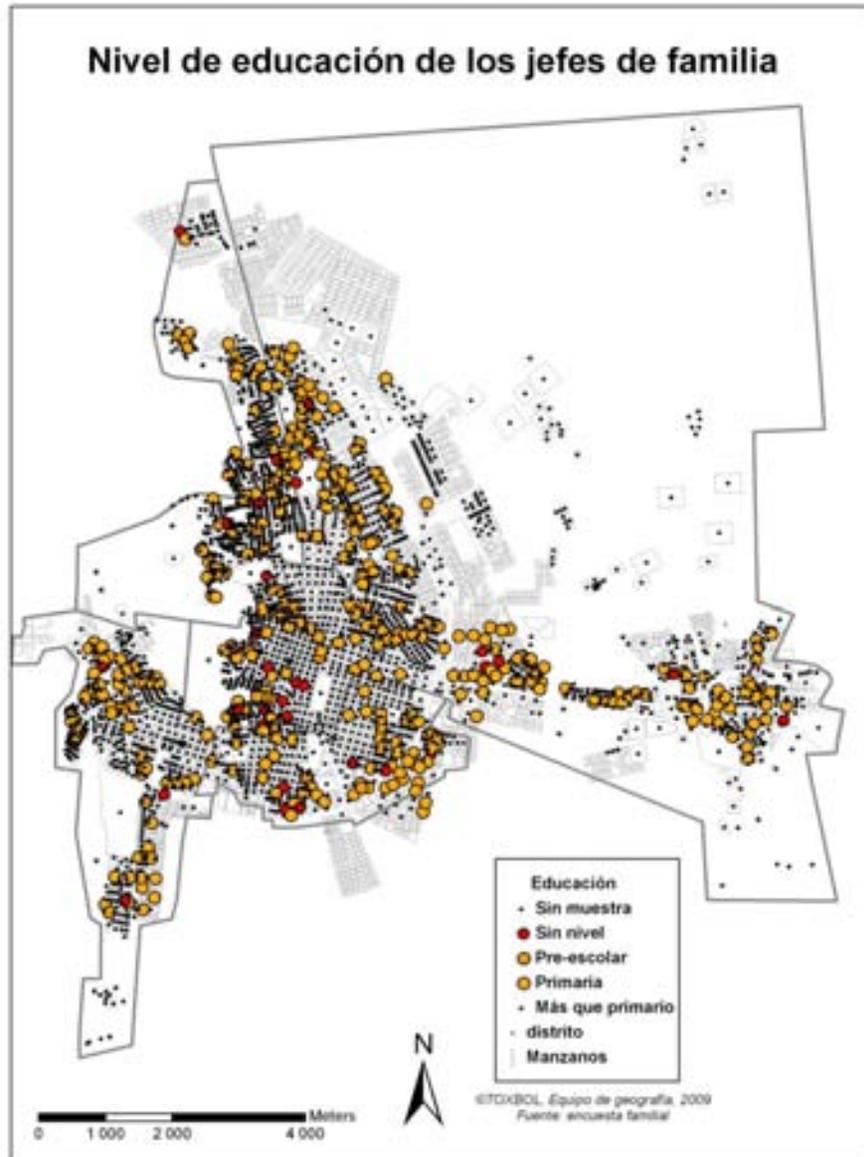
La población sin ningún nivel de educación representa menos del 7% con un porcentaje un relativamente superior para las mujeres, en particular en distritos periféricos. De la misma manera, el porcentaje de población con educación secundaria y superior es más bajo de un 10% para las mujeres, lo que es una situación general en el país, considerando además la población de adultos. Sin embargo, no existe realmente un déficit de educación en la ciudad; solamente en algunos barrios industriales, mineros o periféricos existe una concentración espacial de las

personas o jefes de familias que tienen un nivel de educación muy bajo. Esta distribución coincide con la distribución de la vivienda y la distribución de la industria, por ser factores de discriminación social y espacial.

En relación a nuestra problemática, eso significa que existe una relación de proximidad entre ubicación de la industria o la minería y el nivel de educación; si consideramos que uno de los factores de vulnerabilidad a la contaminación puede ser la proximidad, eso significaría que se acumula un efecto de distancia y un efecto social de “nivel de comprensión del problema de la contaminación”.

Sin embargo, los que viven cerca pueden tener una mejor visión de los problemas, por trabajar en el sitio, por sentir las molestias, o por comunicación social dentro del barrio.





Dos elementos nos dejan suponer que la comunicación, la información y la conciencia del peligro son poco presentes en estos barrios:

1- Según la encuesta, 77% de los Hombres de más de 5 años, y 71% de las mujeres han pasado toda su vida en la ciudad de Oruro. Solamente 15% (17% para las mujeres) han pasado la mitad de su vida en Oruro, y el 4% menos del 10% de su vida. Sin embargo, la duración de vida en la ciudad de Oruro depende por supuesto de la edad. Un niño de 5 años ha pasado toda su vida en Oruro y tiene 5 años de exposición a la contaminación, lo que no tiene el mismo significado que un adulto que haya pasado 5 años en la ciudad. El gráfico precedente nos indica el porcentaje de su vida que una persona ha vivido en Oruro. Se puede evidenciar que tanto para hombres como para mujeres, existe una diferencia entre las personas de menos de 40 años. Para las personas de más de 40 años hubo un periodo de migración y de retorno, *es decir* han vivido afuera de Oruro por más de  $\frac{1}{4}$  de su vida. El grupo de 40-44 años es más que representativo. Es un grupo deficiente en la pirámide de edad, principalmente migrantes de los años 85.

2 - El 84% de las familias encuestadas dicen no haber recibido ningún tipo de información por parte de las instituciones públicas como privadas. Dentro de las que han recibido, la información viene de las juntas vecinales y otros, principalmente de las escuelas, colegios y televisión y radio. Esta situación se modula en función del distrito. El 1 y el 4 son los distritos que tienen más porcentaje de familias con información (entre el 22 y el 28% de las familias); el 3 es el distrito con menos (el 6.5% de las familias). Eso significa una diferenciación importante entre el Norte y el Sur de la ciudad en relación a la información recibida.

Por otro lado, la mayoría de las familias no están enteradas de los proyectos que se realizan, ni tampoco de su grado de realización. El 76% no conoce, y de los que conocen los proyectos, el 51% no saben si este proyecto fue realizado. Queda un 11% de la población enterada y con conocimiento de su estado de realización.

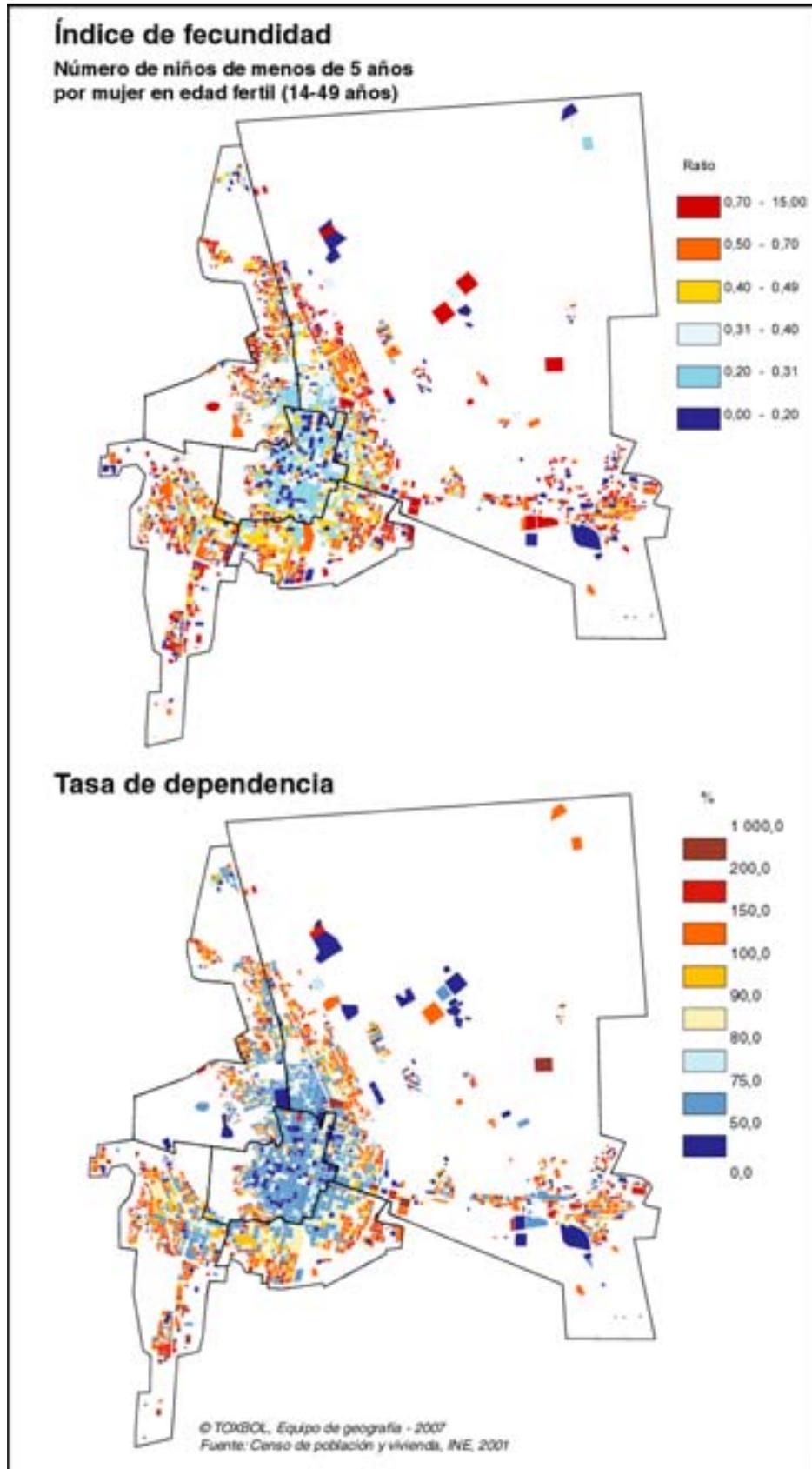
Esta proporción de familias corresponde a la proporción de las que pertenecen a una agrupación cualquiera, no solamente político-ambiental; un 12.6% de las familias dicen pertenecer a una agrupación o asociación. De la misma manera vemos que la proporción más importante corresponde a los distrito 1, 5 y 4 (23.8%, 18.1% y 15.2% respectivamente) es decir, del sur de la ciudad, mientras en el 3 por ejemplo existe solamente 6% de familias ligadas a una agrupación, y 9% en el distrito 2. Dentro de las familias, solamente el 4% dicen tener un cierto nivel de cargo en las agrupaciones.

Finalmente, cuando se pregunta el nivel de participación de la población en la gestión local, más de la mitad responde “regular”, lo que significa una falta de interés evidente en este proceso de gestión.

En conclusión, existe una muy poca participación efectiva de la población en los problemas de su barrio o de la municipalidad, un grado muy débil de información, y un desconocimiento casi total de los proyectos necesarios o realizados, incluso en su propio barrio. La información, en todas sus formas, constituye entonces un criterio de vulnerabilidad sumamente importante en relación a la contaminación en general.

### ***5.3.3 – La tercera hipótesis revela el aspecto económico cultural***

Aparte de la distribución de los idiomas nativos (Aymara y Quechua) que muestra una cierta estructuración cultural en la ciudad (ver 5.1), nos llamó la atención algunos criterios que corresponden a comportamientos culturales, generacionales o de dependencia económica. Solamente insistiremos sobre tres tipos de factores: la distribución del número de niños por familia, la tasa de dependencia y el lugar de parto de la mujer.



El índice de fecundidad es una aproximación a partir del ratio entre el número de niños entre 0 y 5 años y la población de mujeres en edad de fertilidad (15-49 años) (Guilmoto & Rajan, 2001). Este índice muestra una distribución en la periferia de la ciudad, la cual refleja por una parte la distribución de edad (población más joven en la periferia, es decir, con más niños en edad baja), y un efecto cultural relativo a la fecundidad diferencial entre población urbana instalada y población de origen rural recién llegada. Todos los ratios por encima del promedio (clases en naranja y rojo) están afuera del distrito 1, el cual tiene un muy bajo índice.

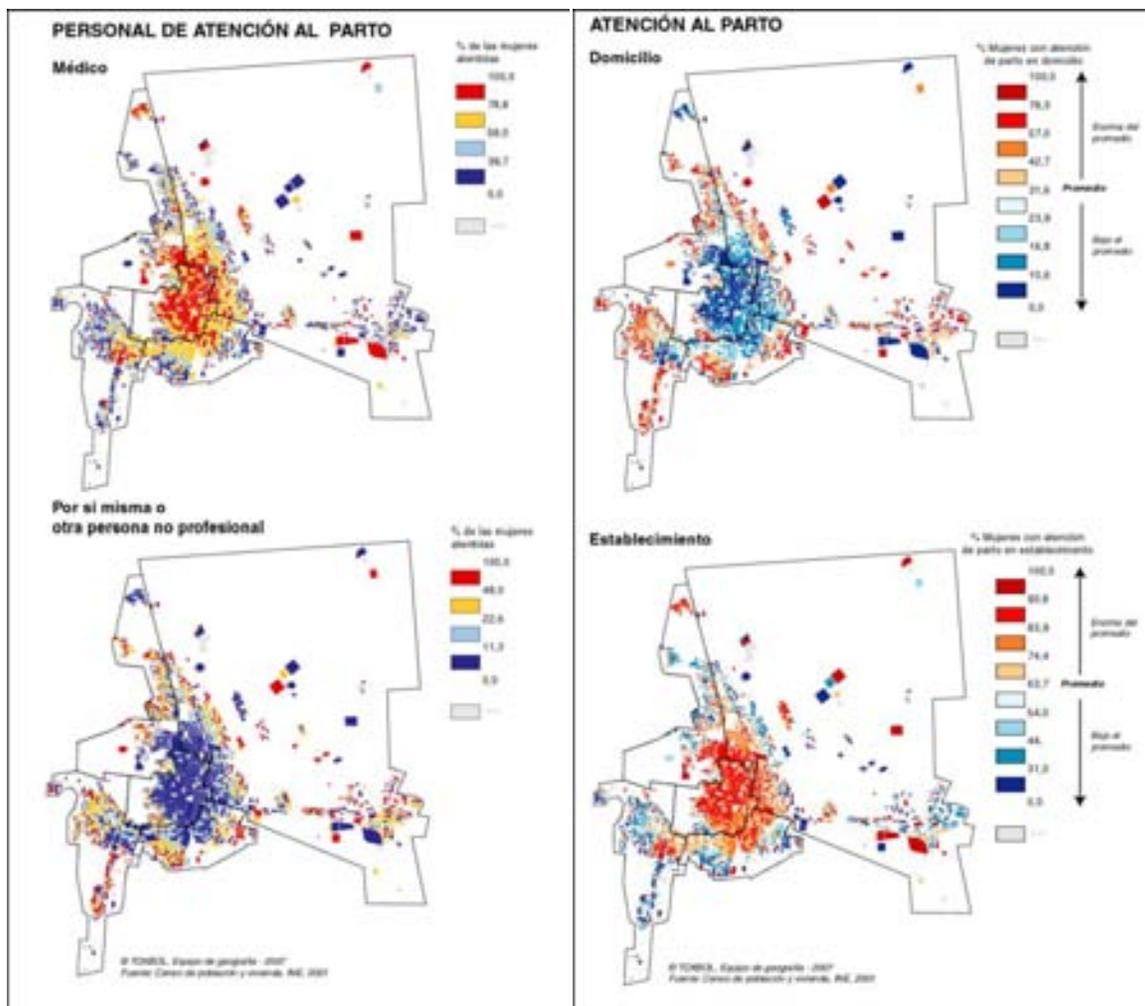
La distribución de este criterio tiene dos alcances en nuestra problemática:

- Por una parte, significa que la vulnerabilidad de los niños en relación a la contaminación será más importante en la periferia que en el centro;
- Por otra parte, que esta vulnerabilidad se extiende a la dependencia económica de las familias, lo que refleja el segundo mapa construido sobre el ratio del número de personas dependientes (niños y mayores de 65 años) sobre el número de personas trabajando (PEA ocupada).

La dimensión socio-cultural se refleja también en una variable de comportamiento sanitario: el parto de la mujer. En una ciudad como Oruro, donde las distancias a los hospitales no son muy elevadas, y dónde la atención al parto es gratuita, la mayoría de las mujeres deberían llegar a un establecimiento de salud, o por lo menos ser asistida por personal médico.

Sin embargo, los mapas siguientes, y los resultados de la encuesta muestran que un tercio de las mujeres todavía tienen el parto en su domicilio, y sin asistencia de un personal especializado, con una distribución espacial conforma a la distribución centro periferia, y especialmente a la distribución del nivel educativo. Este comportamiento puede ser interpretado como un comportamiento cultural frente a una situación de riesgo (el nacimiento de un niño y la salud de la mujer) que implica que la situación de costumbre cultural, y la situación económica sean factores que predominan sobre la información que pueden tener. La mayoría de las mujeres que tienen parto en su casa conocen el dispositivo boliviano de salud y fueron durante la gestación a centros de salud para controles; sin embargo la falta de confianza en relación a lo “técnico” y el sentido de “no poder alcanzar” económicamente este tipo de servicios predominan en su comportamiento.

Son factores que podemos trasladar al problema de la contaminación minera, por lo cual además no existe riesgo inmediato y desafíos particulares.



### 5.3.4 – Un índice sintético de vulnerabilidad socio-cultural

Las tres hipótesis precedentes, que caracterizan criterios de vulnerabilidad social y cultural en relación a la contaminación, pueden ser resumidas por medio de una metodología de notación. Esta metodología toma la posición de cada variable en relación al promedio del espacio considerado, y otorga una nota de 0 o 1 en consideración a su posición por encima o por abajo del promedio. La suma de las notas da un índice semi-cuantitativo utilizable para apreciar si existe una estructuración espacial en relación a un grupo de criterios. En nuestro caso, hemos utilizado cinco criterios para construir un primer mapa de vulnerabilidad de la población en relación a su situación socio-demográfica; estos criterios corresponden a las hipótesis precedentes:

- Densidad de niños de 0-5 años; la densidad es preferible a la cantidad en la medida en que tiene relación con la fecundidad (0= menos del promedio, 1= más que el promedio)
- Tasa de dependencia (0= inferior al promedio, 1 = superior al promedio)
- Proporción sin nivel de educación (0= inferior al promedio, 1 = superior al promedio)
- Lugar de atención del parto - domicilio (0= inferior al promedio, 1 = superior al promedio)
- Proporción de vivienda sin sanitario (0= inferior al promedio, 1 = superior al promedio)

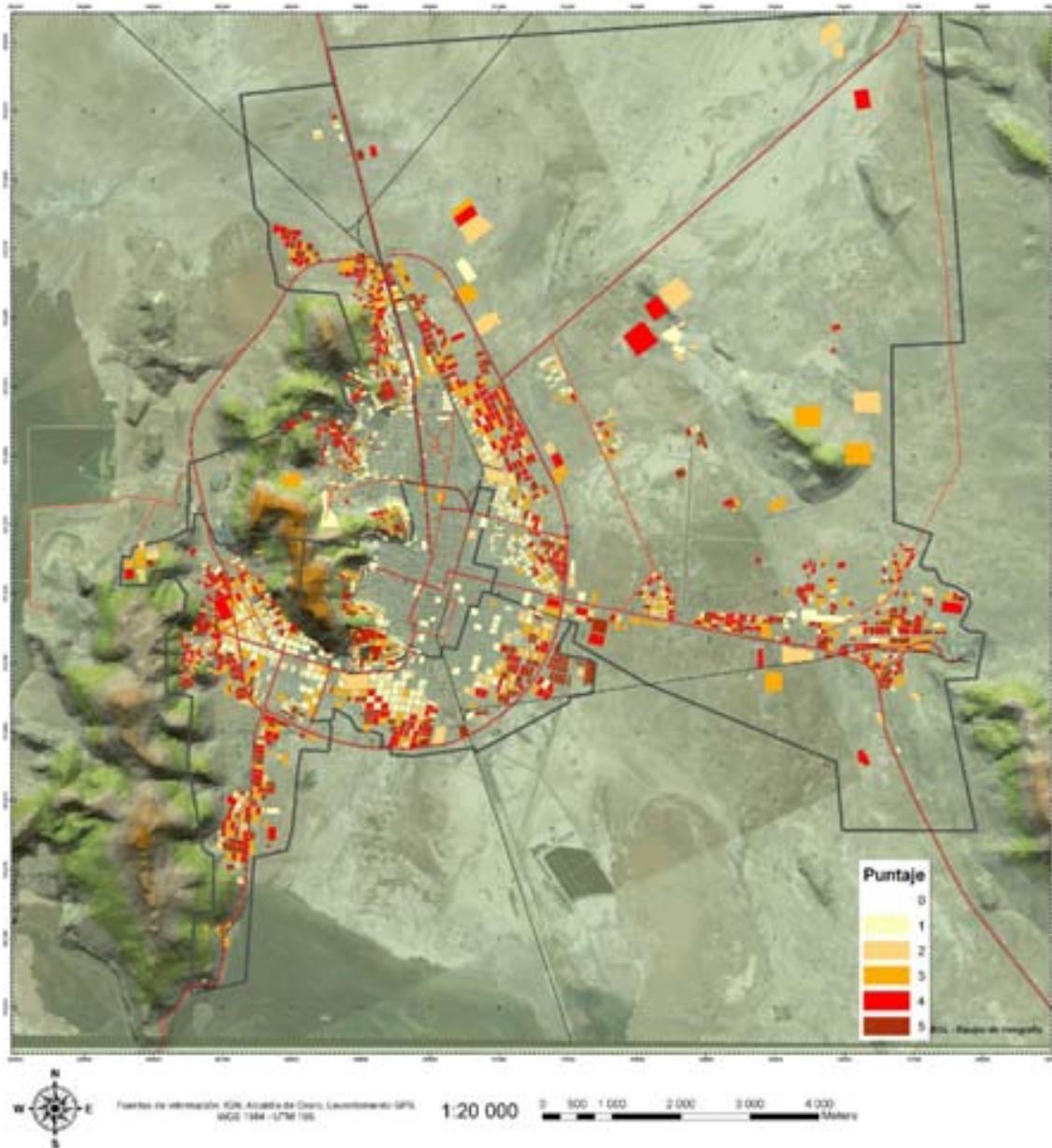
La suma del puntaje de estos 5 criterios representa un primer intento de cuantificación de la vulnerabilidad socio-económico-cultural de la población. Un puntaje 0 en azul oscuro significa que ninguno de los criterios está por debajo del promedio de la ciudad; un puntaje de 5 (en rojo), por lo contrario significa que todos los criterios están por debajo del promedio.

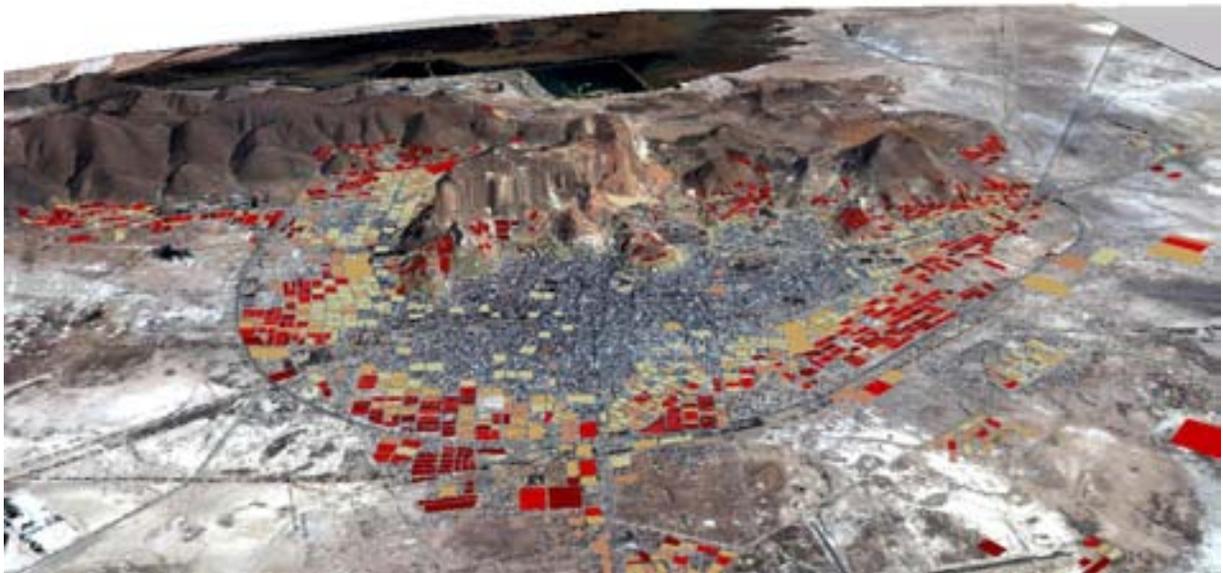
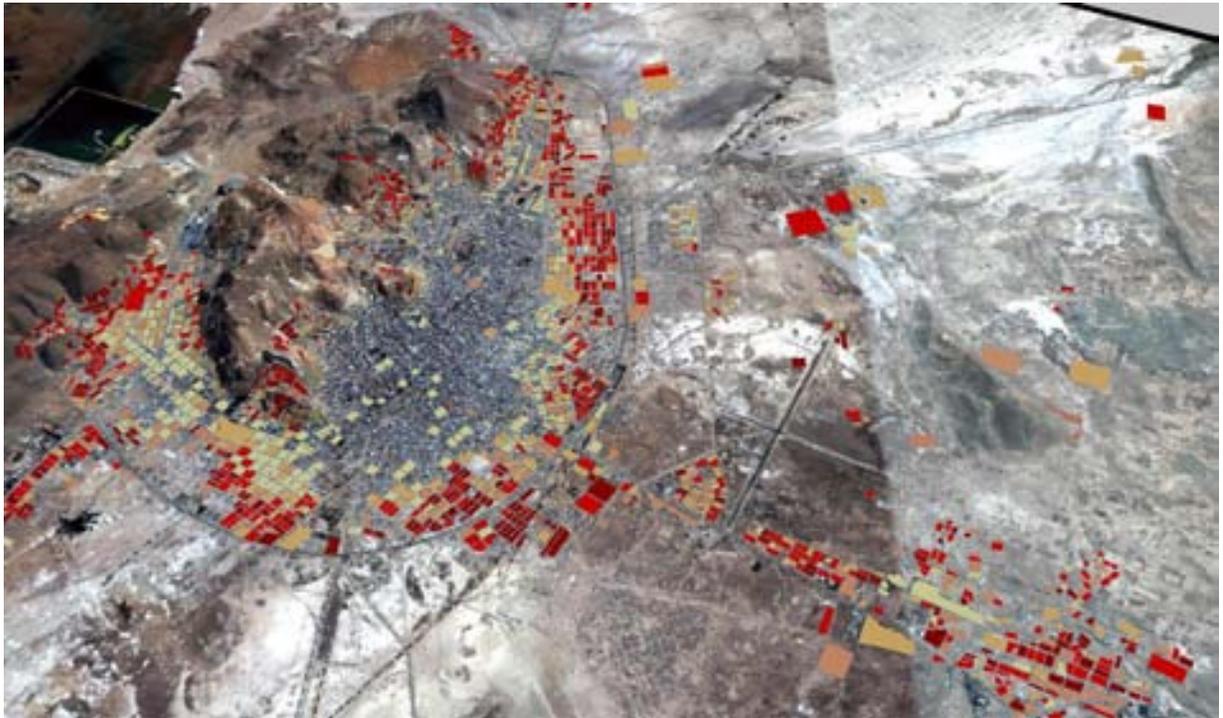
La configuración centro periferia se evidencia con nitidez, pero también con algunas excepciones notables, que las modelizaciones 3D permiten confirmar:

- En la parte Norte, la nueva urbanización Aurora muestra un índice bajo, por la presencia de una proporción más alta de profesionales;
- Casi todas las zonas de las laderas tienen un puntaje alto por el efecto de la mala calidad de la vivienda, pero también de la composición social de los habitantes;
- Toda la parte al este de la circunvalación, que corresponde a urbanizaciones construidas después del 2000 tiene un índice alto;
- La parte Sur de los distritos 4 y 5 también tienen un índice alto, a excepción del barrio fabril y de Madrid integrado donde hemos visto una proporción más alta de población con educación secundaria hasta técnica;
- Finalmente, los barrios desde el Carmen hasta Vinto presentan un grado de vulnerabilidad sumamente alto.
- La otra característica es la gran homogeneidad del centro: distrito 1, barrios alrededor de la plaza pagador, Barrio minero, Barrios del mercado, de la estación central y de Rosario, que muestran una notación casi siempre igual a 0.

Este análisis demuestra una estructuración centro – periferia muy fuerte en relación a criterios que pueden ser relacionados a grados de vulnerabilidad social o cultural, y que tienen que ver con una posible relación a la contaminación por metales pesados: mala calidad de la vivienda que puede suponer una exposición más importante a las partículas, nivel muy bajo de recepción, de asimilación y de conocimiento de los problemas de contaminación, relación de inercia frente a la modernidad, resultado de costumbres culturales y de una llegada reciente al mundo urbano, y finalmente una situación económica dependiente y prioritaria en comparación a problemas ambientales difícilmente perceptibles.

### Índice de vulnerabilidad socio-cultural de Oruro





## ***5.4 – Situación de la vulnerabilidad en relación a la salud***

### ***5.4.1 – Situación en relación a la enfermedad***

El impacto directo de la contaminación sobre la salud es difícil evaluar en términos estadísticos. Las investigaciones en biología o epidemiología, otro aspecto de este programa de investigación, podrán encontrar efectos clínicos de los metales pesados, pero es difícil extrapolar estos resultados a la población de una ciudad, en particular porque no existe una relación directa entre causa y efecto.

Sin embargo, un enfoque estadístico – espacial puede mostrar fenómenos de acumulación de problemas, en familias, en barrios o en categorías de personas específicas. Es la hipótesis que hemos querido verificar por medio de las preguntas de salud en la boleta de la encuesta. Estas preguntas fueron realizadas a nivel individual, y se refieren al estado de salud general y a las enfermedades de los 6 últimos meses.

El objetivo de este capítulo no es, por supuesto, evaluar el impacto de la contaminación sobre la salud, sino evaluar el grado de vulnerabilidad de la población en relación a la salud en general. Se pone, como en el resto del estudio, énfasis a las estructuras colectivas, es decir que muestran particularidades a nivel espacial. En la medida en que las respuestas son voluntarias por parte de los individuos, la búsqueda de agrupación de fenómenos es la única manera de detectar problemas particulares. Por otro lado, existe una imprecisión en la declaración de las enfermedades que limita el uso de este criterio en algunos casos; cuanto más la enfermedad es precisa (cáncer de la matriz en relación a la tos por ejemplo) más fiable es la estimación de la vulnerabilidad, lo que nos deja suponer que el trabajo sobre enfermedades graves puede dar una mejor estimación.

El cuadro siguiente es un resumen de las enfermedades declaradas en la encuesta; su examen no muestra particularidades muy excepcionales, comparando por ejemplo los casos de enfermedades sin enlace directo con la contaminación y las que podrían tener. Sin embargo el cálculo de un  $\chi^2$ , que permite hacer resaltar los casos excepcionales (casilla en azul o violeta en el cuadro), nos permite las siguientes observaciones:

- La vulnerabilidad más importante de la clase de edad 0-14 años a tipo de enfermedades como malformaciones, enfermedades respiratorias y gástricas, especialmente para los niños; si el clima de Oruro y las malas condiciones de higiene pueden en parte explicar las enfermedades gástrica y respiratorias, habría que interrogarnos sobre la proporción de estas enfermedades en los niños de 5 a 14 años (11%) los cuales tienen más tendencia a jugar por las afueras de la casa.
- La proporción de cáncer y tumores declarada es anormal (casi 1 %), en particular para las mujeres de 30 a 49 años, las cuales desarrollan más que todo cáncer de matriz, de ovario y de mama.
- Al final, la proporción de declaración de enfermedades no relacionadas a la contaminación no difiere de las que podrían ser ligadas a la contaminación.

La encuesta epidemiológica debería ser afinada, sin duda complementada, pero muestra en una primera aproximación que la contaminación, no muestra efectos muy demostrativos ni de gran amplitud.

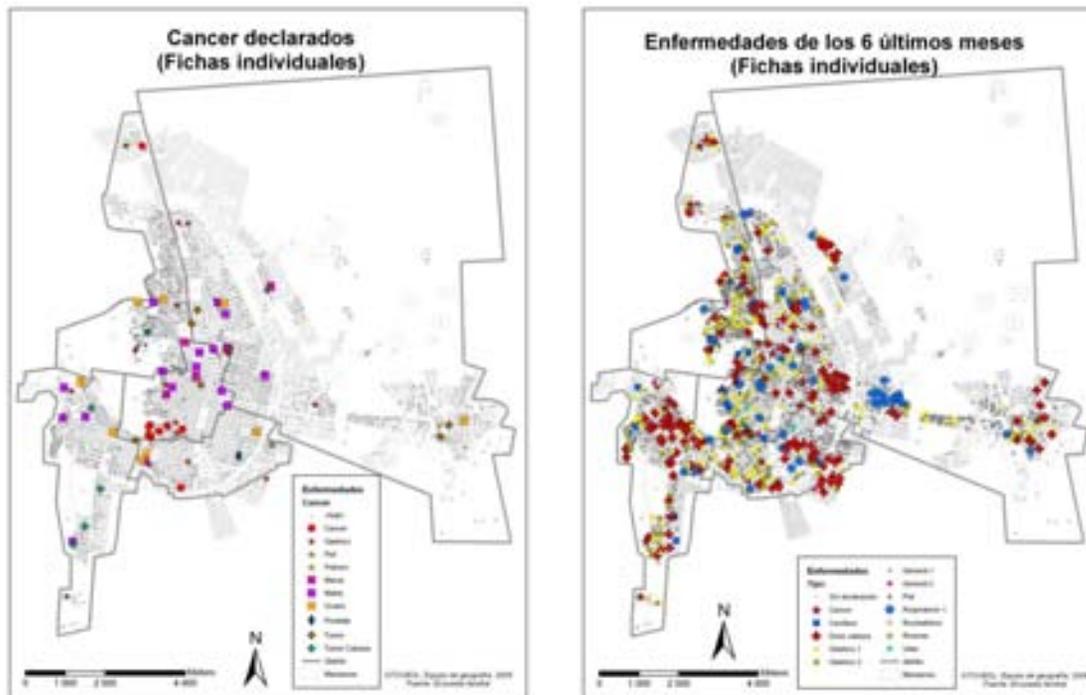
La recomendación principal sería afinar la investigación sobre las malformaciones de los niños y pre-adolescentes, así como un censo de los cánceres, tumores y leucemias; dirigida hacia los hospitales especializados.

Número de enfermedades declaradas por sexo y grupos de edad

En rojo están las enfermedades que podrían ser efecto de una contaminación (ver cuadro 1 en anexo).

	Hombres							Mujeres							Total	%
	0 a 4	5 a 14	15 a 19	20 a 29	30 a 49	50 a 64	65 y más	0 a 4	5 a 14	15 a 19	20 a 29	30 a 49	50 a 64	65 y más		
Defecto físico sin implicación de la contaminación	5	3	3	4	12	10	3	2	5	5	9	12	6	3	82	1,2
Defecto físico con posible implicación de la contaminación	0	1	2	3	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	8	0,1
Enfermedad respiratoria sin implicación de la contaminación	7	23	13	22	25	4	2	6	17	15	14	25	5	1	179	2,6
Enfermedad respiratoria con posible implicación de la contaminación	6	14	4	14	20	17	2	3	7	6	19	16	9	2	139	2,0
Enfermedad cardíaca sin implicación de la contaminación	0	1	1	9	8	1	4	1	3	0	8	9	4	4	53	0,8
Enfermedad Cardíaca con posible implicación de la contaminación	0	0	0	2	5	3	7	0	0	2	1	5	3	2	30	0,4
Cáncer	0	0	1	4	7	6	2	0	0	1	4	24	9	2	60	0,9
Enfermedad gástrica sin implicación de la contaminación	2	10	6	10	13	14	6	1	12	7	8	46	28	2	165	2,4
Enfermedad gástrica con posible implicación de la contaminación	18	23	5	27	48	21	14	19	17	18	43	42	22	10	327	4,7
Otra enfermedad sin implicación de la contaminación	9	27	13	37	58	43	20	9	26	21	34	55	36	15	403	5,8
Otra enfermedad con posible implicación de la contaminación	1	9	4	7	8	3	1	2	10	11	3	18	6	2	85	1,2
Total encuestado	284	688	401	737	865	369	130	260	651	397	725	935	363	113	6918	
% relacionado con contaminación	8,8	6,8	4,0	7,7	10,2	13,8	20,0	9,2	5,2	9,6	9,7	11,3	13,5	15,9	9,4	
% no relacionado con contaminación	8,1	9,3	9,0	11,1	13,4	19,5	26,9	7,3	9,7	12,1	10,1	15,7	21,8	22,1	12,7	

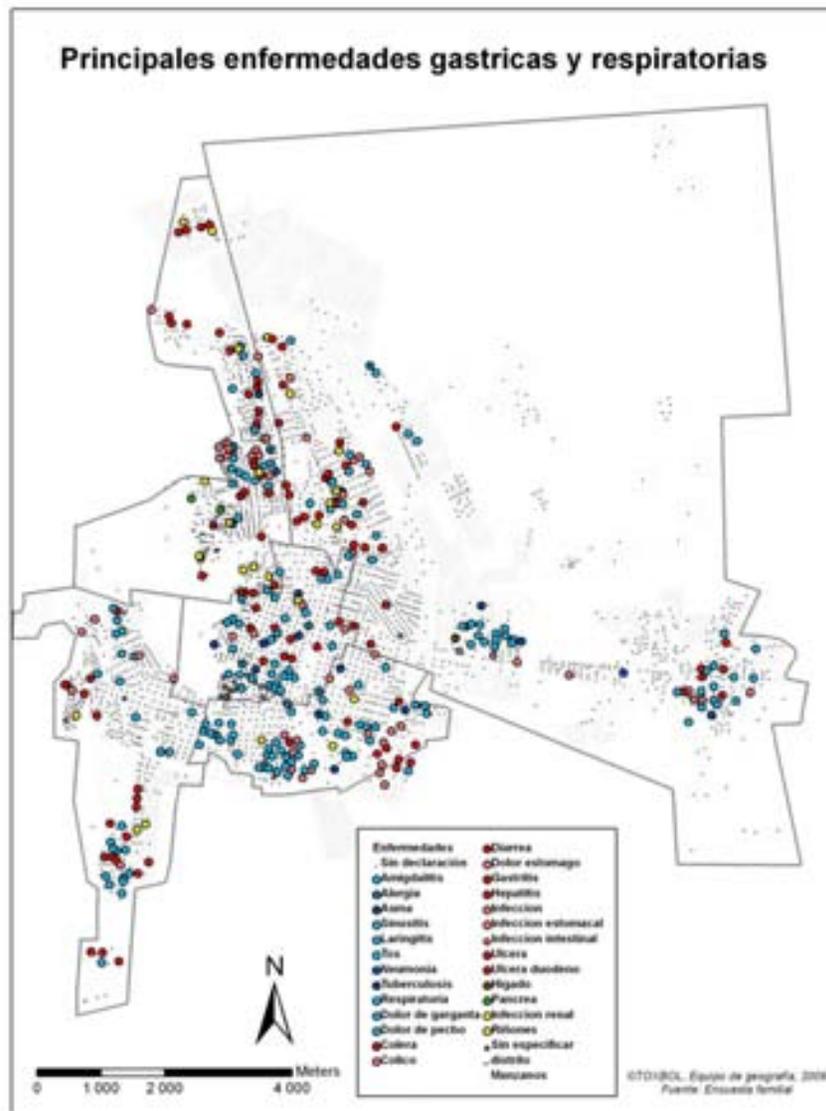
#### 5.4.2 – Distribución espacial de las enfermedades



La distribución espacial de algunas enfermedades declaradas muestra una concentración en algunos barrios, sin que haya una especialización en tipo de enfermedad. Se puede realizar al respecto los comentarios siguientes:

- De las enfermedades respiratorias o gástricas, el efecto de concentración está bien desmarcado. Se puede evidenciar (del Sur al Norte y del oeste al este) Villa Challacollo, y los Olivos, Itos y Plan 500, Villa Germania y Calama, Sora y Santa Barbara, Alto Oruro y Tarija Alta, Santa Rosa El Cramen, Vinto, Corazón de Jesús y Chancadora - Sinái, Copacabana – Cantuta, Barrio Petrólero.
- La concentración de la declaración de los cánceres es también singular, prácticamente se ubica en las laderas de las montañas, y en Vinto, con una particularidad en Lira – Parque Unión Nacional y Kantuta en cáncer específico de la mujer, el cual es realmente predominante<sup>19</sup>.
- En relación en las enfermedades que ocurrieron los 6 últimos meses, se puede evidenciar la importancia de los dolores de cabeza por su localización muy concentrada y la relativa concentración en general de las declaraciones de enfermedad.

<sup>19</sup> Sin embargo, se necesita precisar que los cánceres son declarados para los miembros de la familia viviendo bajo el techo; las personas en el hospital no son contadas en esta encuesta, y deberían ser objeto de un estudio específico tanto en Oruro como en La Paz.



Finalmente, hay que llamar la atención sobre un criterio de la encuestas, “el número de fracasos por aborto natural o muerte antes de su término”, pregunta a la cual las mujeres respondieron en un 75%.

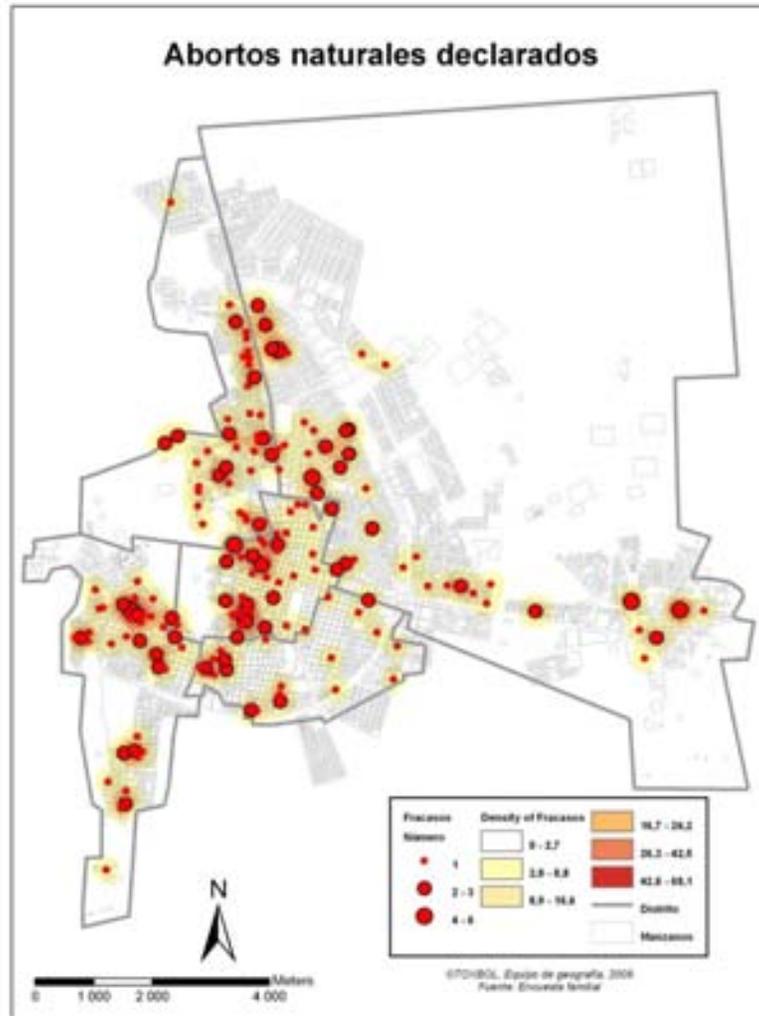
Se puede notar barrios dónde existe una concentración de estos “fracasos”, barrios que corresponden a la situación de vulnerabilidad sanitaria general. Sin embargo, es difícil explicar, y aún más establecer relaciones de causa a efecto.

Los barrios que llaman la atención son:

- Villa América, en el norte del distrito 5; también se puede notar la ausencia de declaración en la zona de Itos o Uru Uru;
- Una concentración fuerte en Villa Germania, al oeste del distrito 4;
- Todo el entorno de las laderas mineras (Santa Bárbara, Corazón de Jesús, Chancadora, COMIBOL y Barrios Mineros);

- El entorno de la instalación de YPFB (Petrolero, SENAC, Retén San Pedro, Pampitas, Sierra Mier);
- Copacabana – Kantuta;
- Vinto.

La concentración espacial significa en muchos de los casos que existe un fenómeno colectivo, que se trata de identificar y de explicar. En nuestro caso, lo consideramos como una zona de vulnerabilidad fuerte en relación a la salud.



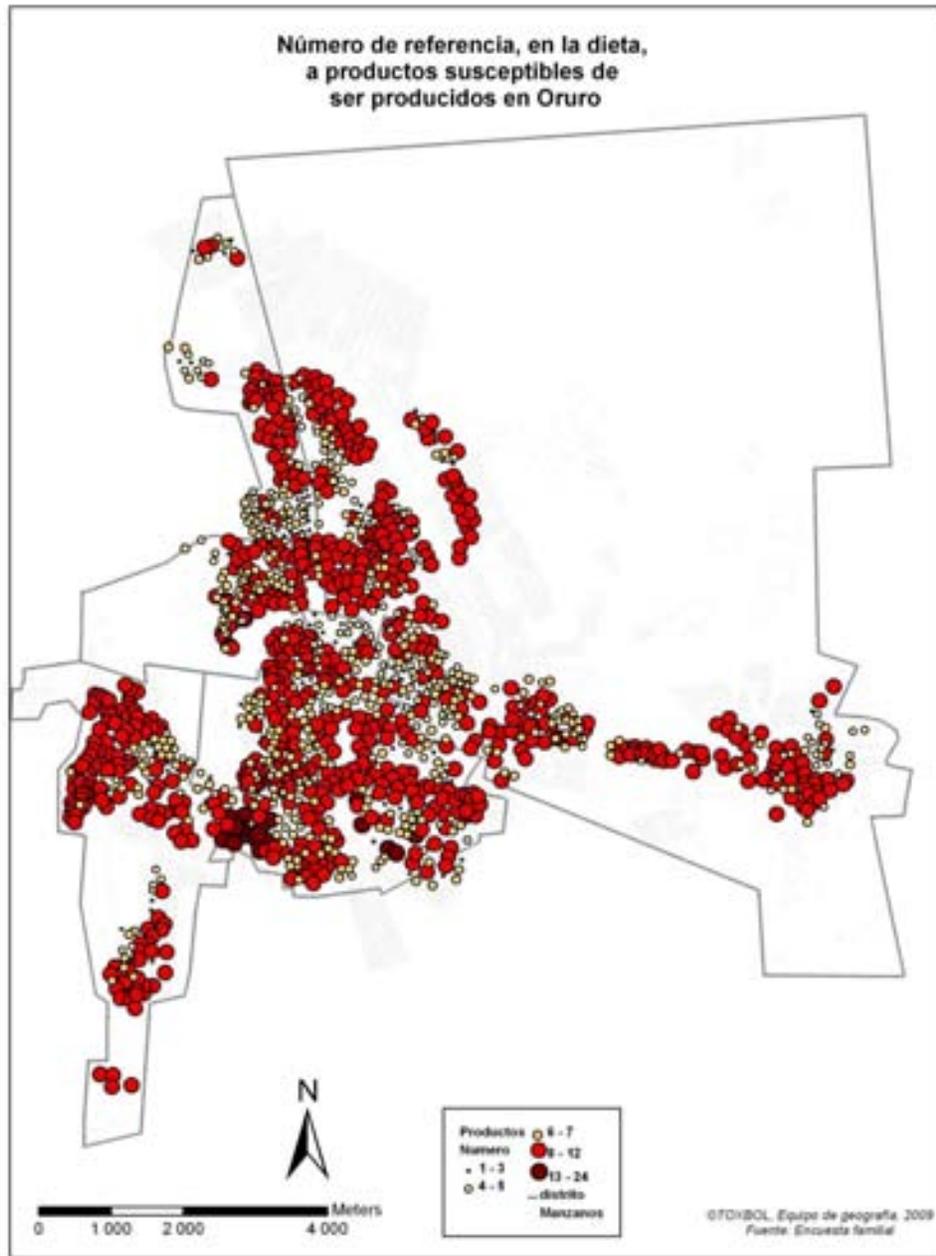
#### 5.4.3 – Situación relativa a la alimentación

La encuesta contenía una pregunta en relación a la costumbre alimentaria, la cual fue complementada con una serie de entrevistas en los mercados para conocer la procedencia de los alimentos vendidos en esos mercados. En el cuadro siguiente, que sintetiza las respuestas de las familias, las casillas en amarillo nos muestran, de los alimentos más consumidos, los que pueden ser producidos en el territorio del municipio de Oruro, en particular en jardines familiares (como papa, haba, cordero, cerdo, etc.). 8 de los 20 productos más consumidos están entonces producidos en la zona de Oruro. Existe un riesgo cierto, dado la importancia en el régimen alimentario, con el consumo del cerdo y del cordero, y de algunos productos como haba o papa, que necesitarían de un estudio más a profundidad.

Se puede también poner énfasis sobre el régimen alimentario principal de las familias, compuesta principalmente de hidrocarbonatos (Papa, fideo, arroz, haba,...), cereales (Trigo, maíz, quinua,...) y de proteínas (en orden: res, pollo, cordero, cerdo) y eventualmente pescado de lo cual tendríamos que situar el origen (probablemente en mayoría del lago Titicaca). El consumo de verduras y frutas, aportes en vitaminas, es muy débil.

*Frecuencia de consumo de algunos alimentos por las familias. 86 productos fueron citados de los cuales representamos aquí los que tienen una frecuencia de más de 10. En amarillo son los bienes que pueden ser producidos en la zona inmediata de Oruro.*

	Dos veces al día	Una vez al día	Varias veces a la semana	Una vez a la semana	Varias veces al mes	De vez en Cuando	Total citado con frecuencia
<b>Papa/Chuño</b>	312	780	269	30	37	19	1428
<b>Fideo</b>	153	412	659	93	82	62	1399
<b>Haba</b>	293	750	283	37	34	24	1397
<b>Huevo</b>	50	238	686	194	199	74	1367
<b>Res</b>	176	542	410	112	94	72	1334
<b>Pollo</b>	58	173	463	352	285	108	1331
<b>Leche</b>	214	395	410	133	157	91	1309
<b>Lechuga</b>	88	131	433	260	319	131	1231
<b>Quinua</b>	79	149	264	238	290	301	1020
<b>Maíz</b>	66	71	220	191	365	383	913
<b>Trigo</b>	66	71	194	200	337	335	868
<b>Cordero</b>	33	74	225	173	241	447	746
<b>Llama</b>	24	48	135	112	260	478	579
<b>Charque</b>	20	39	126	123	268	521	576
<b>Arroz</b>	56	172	301	9	5	11	543
<b>Pescado</b>	19	22	59	96	243	651	439
<b>Cerdo</b>	8	20	34	52	178	671	292
Fruta	43	70	97	22	54	20	286
Pan	133	65	4	0	1	2	203
Azúcar	99	60	10	1	0	2	170
Verdura	20	37	43	1	1	2	102
Aceite	9	17	7	0	0	1	33
Lenteja	1	0	4	2	18	2	25
Yogurt	5	10	9	0	1	0	25
Plátano	5	9	5	2	1	0	22
<b>Zanahoria</b>	4	13	2	1	0	0	20
Naranja	0	5	9	1	0	0	15
Té	15	0	0	0	0	0	15
Cereales	4	6	2	1	0	0	13
Café	11	0	0	0	0	0	11
Cebolla	1	7	3	0	0	0	11
Avena	1	1	4	4	0	0	10



La mayoría de la población tiene una dieta similar, incluyendo en promedio y con frecuencia los productos susceptibles de ser producidos en Oruro; sin embargo, la distribución espacial de la referencia a estos productos muestra que existen zonas donde la dieta alimenticia es compuesta casi exclusivamente de estos alimentos. Es el caso de los barrios mineros, de Villa Germania, de Villa Challacollo, de Vinto, etc. cuya población debe tener costumbres alimentarias más andinas que en el resto de la ciudad. Hay que resaltar que esta distribución no es de tipo centro – periferia es decir no corresponde a cualquier nivel de educación u origen étnico, sino más bien del origen geográfico del ciudadano. Esta hipótesis también sería por precisar con estudios específicos, en particular la relación entre alimentación y salud, el origen de la alimentación y su grado posible de contaminación.

## 5.5 – Conclusión

La conclusión del presente capítulo en relación con la hipótesis de la coincidencia espacial, considerando las características sociales, económicas y culturales de la población de la ciudad de Oruro, nos lleva a esgrimir dos constataciones.

La primera hace referencia a los niveles de vulnerabilidad social están articulados a un patrón del “clásico” proceso de periferización de las ciudades de países del Sur; es decir cuanto menos está consolidado el barrio (en la periferia) es posible un mayor grado de vulnerabilidad social, expresada en la mayoría de las variables estudiadas.

La segunda, viendo el proceso desde otro tipo de coincidencia, encontramos que la mayoría de los barrios en consolidación o sea la periferia de Oruro se encuentran ubicados en entornos con mayores factores de contaminación, mineros e industriales. Sin embargo, ante la imposibilidad de individualizar el factor de contaminación con mayor incidencia en la vulnerabilidad de las familias, prima el análisis de la existencia de la coincidencia espacial en el proceso de periferización urbana en relación con la vulnerabilidad social de la población.

Otro punto importante al que hace referencia este capítulo es la vulnerabilidad en relación a la salud; aclarando que no se trata de un estudio epidemiológico, sino más bien de lograr un acercamiento a patrones colectivos de situación de salud en relación en el contexto espacial de la ciudad.

Las respuestas logradas en la encuesta muestran en unos casos que algunas enfermedades citadas no alcanzan a ser definidas tanto en relación a sus causas como a sus propias características; otro aspecto que particularmente nos ha llamado la atención son ciertas concentraciones espaciales en las respuestas en la caso de enfermedades específicas como el cáncer y los abortos, en ambos casos coinciden con las cercanías a zonas mineras e industriales; existiendo una tendencia a una mayor vulnerabilidad en dichas zonas. Indudablemente que estas observaciones ameritan una profundización en estudios de tipo epidemiológico.

También relacionado con la salud otro aspecto que nos conduce a aproximarnos a la vulnerabilidad social es el patrón alimenticio de la población, en general; este muestra la característica de contar en la dieta con productos andinos propios del altiplano, aquí también la vulnerabilidad sería mayor en los barrios de la periferia que cultivan sus productos en suelos que tienen alta probabilidad de estar contaminados.

## 6 – Las fuentes de contaminación: la hipótesis de la proximidad

### 6.1 – Determinación de las fuentes potenciales

La caracterización y más que todo, la ubicación de las fuentes de contaminación es una primera etapa en el estudio del riesgo. En caso de contaminación minera, la dificultad reside en la imposibilidad de conocer exactamente la localización del elemento contaminante. Por supuesto, las minas y sus desechos son las principales fuentes, sin embargo la mayoría de la toxicidad no proviene de la mina directamente sino por proceso de difusión desde la mina: agua, partículas en el aire, desplazamiento de material por la lluvia, contacto directo; etc. Por otro lado, en zona urbana, la contaminación minera se añade a otros tipos de contaminación, especialmente del aire (industrias, vehículos, etc.) o biológica (basura, enfermedades, etc.).

A partir de estas reflexiones, se puede llegar a definir varios elementos de la metodología de estudio:

- No existe *aleas* en caso de contaminación minera, en la medida en que la contaminación es difusa, continua y cumulativa;
- No se puede definir exactamente una *amenaza*, en la medida en que no se conocen los mecanismos de difusión y de toxicidad; se puede emitir la hipótesis que en caso de fuentes ubicadas de manea puntal (industria por ejemplo) existe una influencia de la distancia sobre el grado de contaminación potencial;
- El *peligro* se puede definir a partir de las propiedades de cada contaminante, pero el impacto sobre la salud será el resultado del conjunto y no específicamente de elementos particulares.
- Por esta razón, se puede hablar de potencial de contaminación y no de contaminación directa.

Las fuentes potenciales de contaminación han sido ubicadas gracias a tres trabajos: el Informe de Dames & Moore Norge (2000), el cual contiene entre otros un inventario de las zonas mineras y de los pasivos; una base de datos entregada por la Honorable Alcaldía de Oruro, Dirección de ordenamiento territorial; y un recorrido de la ciudad con GPS para la georeferenciación, la verificación y el complemento de la información. Toda la información fue verificada por medio de búsqueda en internet, entrevistas de vecinos, y *de visu*.

La base de datos resultante fue ordenada en función del potencial de contaminación de cada sitio o industria según el rango siguiente:

- **Boca de mina, actual o antigua y sus desechos** (lagunas, canales y desmontes): la acumulación de siglos de pasivos ambientales, en base a varios metales pero también de los productos de tratamiento (mercurio, cianuro, etc.), hace difícil conocer la toxicidad directa de este material. Sin embargo, la ausencia de protección deja suponer una difusión masiva y directa de los contaminantes en el aire (por erosión eólica) y las aguas (lavado sin protección de los productos de la oxidación de sulfuros).
- **Fundición industrial**: Las fundiciones generan dos tipos de contaminación: una contaminación asimilable a la precedente (acumulación de mineral y desechos al aire libre) y ausencia de sistema de filtro de las chimeneas. Las fundiciones trabajan en Oruro principalmente con estaño y antimonio, y se ubican en zonas urbanas.
- **Siderurgia**, tratamiento industrial de mineral y sus transformaciones; son industrias que acumulan desechos y tienen procesos de transformación de metales poco controlado;

- **Industria química** potencialmente contaminante (pinturas, ácido sulfúrico, etc.): el problema es el no respeto de la legislación ambiental y la emisión de gas tóxico es sumamente alto, como se ha podido ver en el caso de la SAMCO, productora de ácido sulfúrico, pero contaminante en dióxido de azufre.
- **Transformadora pequeñas de mineral** (concentración y fundición): estas transformadoras son a veces pequeñas fundiciones que recolectan el mineral directamente en las minas y lo procesan para concentrarlo o fundirlo. Trabajan con muchos metales sin ninguna protección. La alta contaminación, por polvo principalmente, proviene de su ubicación en medio de zonas urbanizadas.
- **Comercializadoras de metales:** las comercializadoras se limitan, en general, a un proceso de concentración primario y acondicionamiento del mineral bruto. La contaminación proviene de la generación de polvo.
- **Fábrica de cementos o cerámicas:** la contaminación puede provenir de la generación de pequeñas partículas de yeso o cuarzo nocivos por los pulmones, y el uso de productos químicos para la fabricación y el acabado, eso en un contexto de protección mínima.
- **Otros tipos de industrias,** especialmente agroalimentarias, considerada como de bajo potencial de contaminación para nuestra problemática.

La zona de uso específico para ladrilleras (al Noreste del distrito 3) fue retirado de la lista en la medida en que la casi totalidad de las pequeñas industrias se trasladaron al Oeste de Vinto. El impacto de lo que queda como pasivo en esta zona, y el impacto de la actividad de la nueva zona no fue estudiada.

Finalmente se ha posicionado también los canales de evacuación de las aguas negras y de las aguas acidas de la mina (canal *Tagarete* y otros) que se encuentran al aire libre.

No se ha considerado la contaminación por tráfico automóvil, ni la basura la cual será estudiada de manera separada.

Esta información fue reportada en el mapa siguiente, el cual nos muestra la relación de proximidad a las zonas urbanizadas.

Se puede resaltar la organización espacial por agrupación de los lugares potencialmente contaminantes:

- La zona minera concentra a la vez pasivos ambientales y minas en actividad;
- El barrio Madrid y Barrio Fabril en el distrito 5 contienen varias empresas cuyo potencial contaminante fue mostrado en el pasado (SAMCO y Fundición de Oruro);
- La zona El Carmen sobre el eje Oruro – Vinto concentra una gran cantidad de industrias con fuerte potencial de contaminación, principalmente por emisión de polvo (transformadoras y comercializadoras);
- En el Norte, se resalta una zona alrededor de la YPFB pero cuyo carácter contaminante no fue especialmente demostrado hasta hoy en día en la literatura;
- La zona industrial y la antigua zona de fábricas de ladrillos constituyen un pasivo muy importante, principalmente al nivel de la contaminación de los suelos.
- La zona de explotación de la empresa Inti Raymi, al Oeste de la ciudad, constituye un caso particular por su ubicación aislada en relación a la ciudad, y la poca urbanización que está presente en su alrededor.

Sin embargo, si examinamos un mapa más preciso de la zona Oeste de la ciudad, podemos apreciar la densidad de zonas con fuerte potencial contaminante, de manera continua desde la mina de Inti

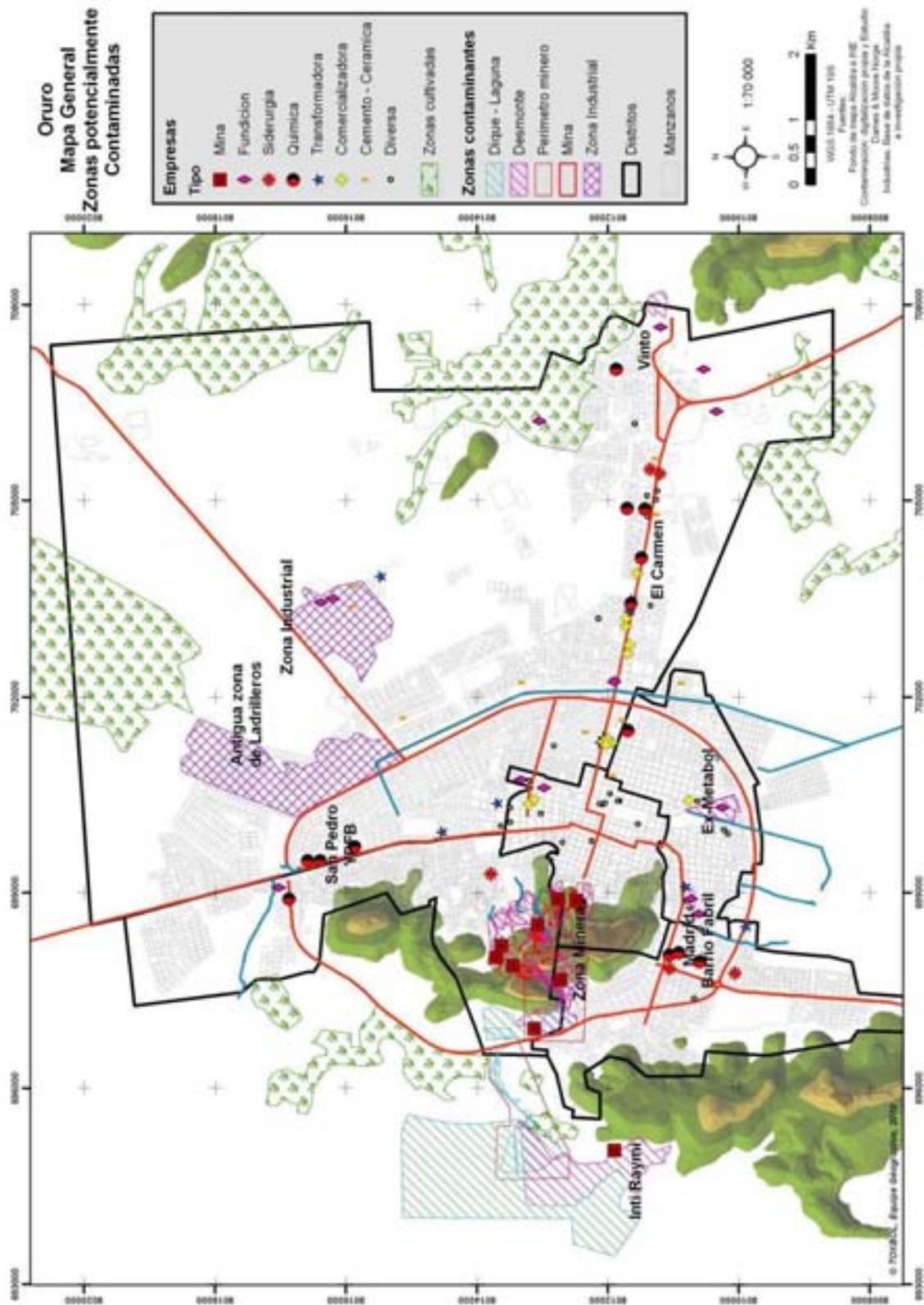
Raymi hasta las minas de San José o de San Miguel. La nueva expansión de la explotación de la minería, en los 5 últimos años, ha modificado considerablemente el paisaje de esta parte Oeste de la ciudad, como lo muestran las dos imágenes “Google Earth” de 2004 y 2007. El impacto es considerable, tanto en la zona de Inti Raymi, sino también en la parte de la empresa BAREMSA, Itos y Colorado.

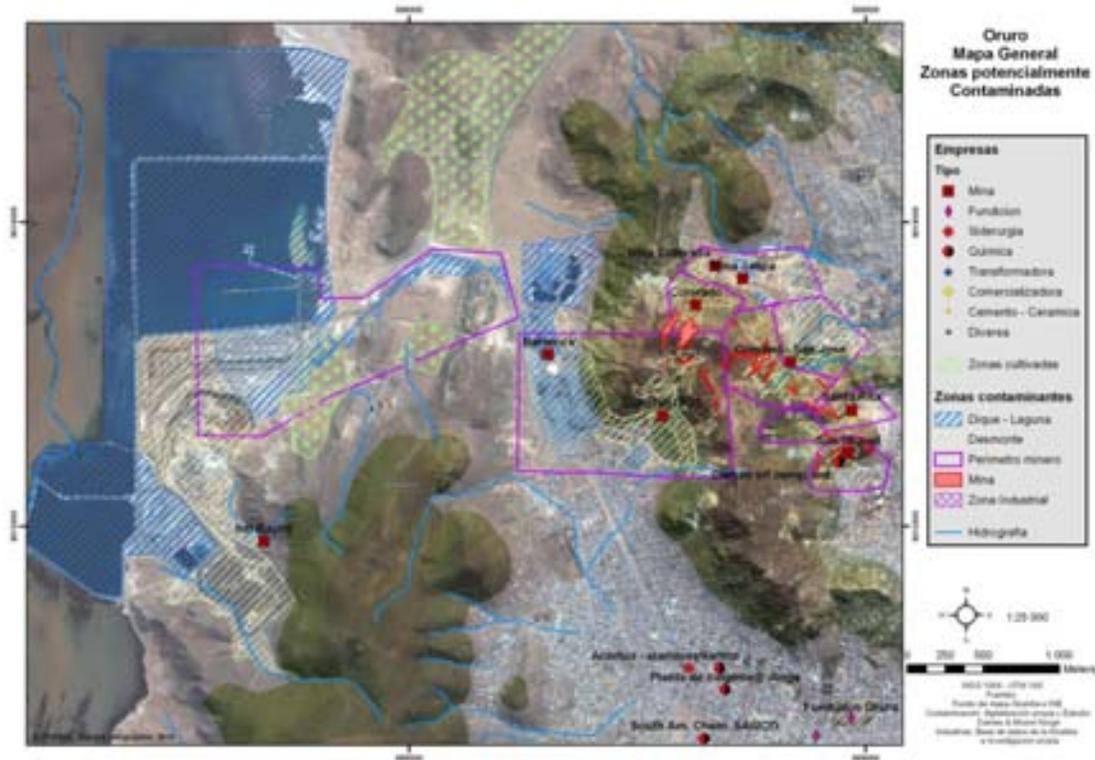
En un estudio de este tipo, todas las fuentes potenciales de contaminación tienen que ser tomadas en cuenta, en la medida en que no se conocen los procesos de difusión y de toxicidad en relación a las personas. Las entrevistas muestran que la percepción de ser contaminado es más importante en las personas que viven cerca del Estadio que las que viven en San José, por la presencia de los ladrilleros que queman la basura y dejan malos olores. Por otro lado, la contaminación existe a pesar de la percepción como por ejemplo en el caso de las transformadoras de mineral: ellos generan polvos muy peligrosos pero no hay ninguna queja del vecindario. Se vuelve entonces extremadamente complicado clasificar el impacto real de las fuentes.

El PPO (Plan Piloto de Oruro) y el PMAIM (Dames & Moore, 2002) han mostrado un impacto fuerte de la actividad minera sobre las aguas y los suelos, habiendo declarado como “no aptas para ningún uso económico debido a la severa degradación, causada principalmente por la erosión hídrica y eólica”. Las fuentes principales de contaminantes fueron descritas de la manera siguiente:

- Lixiviados, polvo y material disperso de las pilas de residuos de las minas San José;
- Descargas industriales a la superficie del suelo;
- Dióxido de azufre, metales y otras emisiones;
- Falta o fallas en los sistemas de recolección y tratamiento de aguas residuales sanitarias;
- Acumulación de desperdicios domésticos en la superficie;
- Fugas y derrames de los materiales peligrosos acumulados en sistemas carentes de contención secundaria.

*“Además, se encontró que había extensas áreas de suelos que no eran aptas para uso agrícola debido a su alto contenido de metales tóxicos tanto de origen natural (arsénico y antimonio) como antropogénico. El estudio [del PPO] concluyó que los suelos superficiales que cubren un área de aproximadamente 100 km<sup>2</sup> al este de la ciudad de Oruro y al Norte del lago Uru Uru, contienen arsénico, cadmio y plomo en concentraciones que, de acuerdo con varios criterios internacionales, podrían requerir medidas de remediación. Gran parte de esta contaminación estuvo asociada a emisiones de la Planta Metalúrgica de Vinto, situada al este de Oruro.”*





El clima de Oruro es semiárido a árido, con un nivel de precipitaciones muy bajo (alrededor de 400 mm), un nivel de humedad relativa alrededor de los 40%, vientos secos de dirección ENE-WSW, constante del orden del 4 km/h, a menudo fuertes del orden de 60km/h, particularmente en invierno, es decir, en periodo seco. Estos vientos y la falta de vegetación exponen los suelos y los desmontes a una erosión eólica muy fuerte.

Por otro lado, La ciudad está localizada en una amplia planicie altiplánica, rodeada de pequeños grupos de serranías, que conforman una cuenca de drenaje orientada del nor-este hacia el suroeste hacia la cuenca del río Desaguadero. La cuenca en el lado oriental se abastece de pequeños ríos (Tagarete, Caracollo, Lequepalca, Paria, Vinto, Cala, Sepulturas, etc.), la mayoría no perennes, y principalmente del drenaje de las aguas subterráneas, conformando un sistema efímero, poco definido, y sujeto a desbordes pantanosos, que drena hasta el lago Uru Uru.

Esta disposición hace que una gran parte de la contaminación podría provenir de las industrias situadas en la parte Este de la ciudad, Huajara y Vinto. En particular, la posición de la zona industrial es sumamente preocupante, por ser en el corredor de viento hacia la ciudad (ver las quejas de los habitantes de los barrios de Huajara), y por tener actividades directamente sobre los suelos (colas de decantación, basurero, ladrilleras), creando una contaminación por drenaje o lixiviación.



*El ingenio BAREMSA (Barex Empresa Minera SA, compañía de Estados Unidos) ha retomado el tratamiento de los pasivos de Itos y San José y ocupa una superficie de cerca de 85 h. Desde 1995 trata los residuos con un nuevo tratamiento sin cianuros.*

*Su historia es conocida por el derrame de una laguna en el año 2000 y amenaza de cerrar sus actividades desde 2009, dejando un pasivo de más de 100 años de uso de cianuros.*

*Los ingenios en general son protegidos por impermeabilización pero la falta de tecnificación real hace que existen procesos de percolación en los suelos y de difusión de polvos polimetálicos o productos anexos como el cianuro o el arsénico.*



*Itos es la segunda mina más grande de Oruro y está rodeada de una urbanización.*

*La reactivación de la minería en Itos ha generado la acumulación de un pasivo ambiental muy importante, como lo indica esta foto, pero también importantes flujos de aguas de copagira que bajan por las calles de las urbanizaciones. Como en muchos lugares de Oruro, es el terreno favorito para el juego de los niños.*



*Toda la zona de la exMETABOL, en el distrito 4 está en un total abandono a pesar de las toneladas de pasivos que quedan, algunos desde siglos. La zona se urbaniza poco a poco, olvidando que la actividad de esta empresa, altamente contaminante, se situaba, en su plena expansión, a 2 km de las zonas urbanizadas.*



*El gran problema de la mina San José es el bombeo de las aguas acidas; salen más o menos canalizadas y después pasa por un canal (el Tagarete), enterrado hasta la zona del Estadio. Después el canal sale al aire, sin tratamiento, recibiendo además la basura doméstica, y se pierde, sin mucho caudal en el lago Uru Uru.*



*Existe un sistema muy importante de canales dentro de los cerros que tiene como función colectar las aguas de copagira y permitir un mejor drenaje. Hoy en día la mayoría de estos canales no están conectados al sistema minero y sirven principalmente de basurero.*



*La zona industrial, a pesar de estar ubicada a las afueras de la ciudad, se encuentra en el peor sitio posible, por falta de planificación y estudio previo. La mayoría de las empresas presentes en esta zona tratan minerales y contaminan por un lado la napa freática, muy superficial en esta parte de la planicie, por otro el aire en la medida en que se sitúa en la corriente de viento desde el Noreste hacia el Suroeste*



*La falta de planificación territorial es el primer problema de la contaminación. Aquí, por debajo del desmonte de la mina San José, se está preparando el espacio para la plaza de mercado, a pesar de la presencia continua de agua de copagira.*



*De la misma manera, aquí en San Miguel, las canchas y otros lugares de juego para los niños no tienen ninguna protección, o son mal ubicados, como aquí en pleno flujo de las aguas de copagira.*

## 6.2 – Casos más relevantes

### La zona industrial de Huajara

En la zona industrial de Huajara ubicada en la parte Noreste de la ciudad, en el límite Norte de la urbanización de Huajara, se encuentran la planta de cemento EMISA, la industria metalúrgica EMOSA y a mayor distancia ladrilleras y el botadero de basura municipal.

### San Miguel, San José

Las minas de San Miguel y San José forman se ubican al Oeste de la ciudad de Oruro, conformando el anfiteatro en cuyo espacio creció la ciudad. San Miguel fue la mina más antigua de Oruro, su producción inicial fue la plata, luego estaño y actualmente sigue siendo trabajada por cooperativas. San José es otra de las minas paradigmáticas de Oruro, relacionada con aspectos religiosos, actualmente sigue siendo trabajada por cooperativistas; ambas minas son fuente de contaminación por las colas y desmontes y el agua de copagira que surge del proceso de explotación, la que llega hasta el centro de la ciudad.

### SAMCO

SAMCO<sup>20</sup> (South American Chemical, creada en 1956), ubicada en la zona sur de la ciudad (Madrid) es una planta que fabrica ácido sulfúrico, en pleno medio de un área residencial, con un fuerte grado de contaminación del aire por dióxido de azufre.

La planta tuvo dos accidentes graves, en 1998 y en 2004, con fuga de gas de azufre que contaminó a todo el vecindario. En ninguno de los casos perdió su licencia ambiental; solamente le notificaron algunas multas y llamadas de atención por medio de resoluciones prefecturales, y tuvo su licencia ambiental de nuevo en el año 2000. Su traslado estaba previsto en la zona industrial de Huajara; sin embargo esta medida no modificaría el problema ambiental en la medida en que los vientos dominantes llevarían los gases en la parte este de la ciudad. El estudio del CEPA muestra la ausencia de medidas ambientales tomadas por la empresa como para las instituciones públicas, y eso a pesar de varias quejas y resoluciones de estas instituciones.

Otro problema es que no se han realizado estudios serios de impacto de la contaminación durante 50 años, y en particular de los dos accidentes mayores. CEPA indica que en los años 80 se realizó un estudio de malformaciones congénitas que mostró la importancia de este problema de salud (9,5 por mil niños nacidos tenían malformación) y la importancia de los casos registrados en la zona de la SAMCO. Ningún otro estudio sanitario fue realizado después; solamente por quejas de los vecinos el Instituto de Seguridad Ocupacional (INSO) investigó el tema y mostró la concentración de dióxido de azufre por encima de las normas.

Como lo veremos la SAMCO está además en una zona de alta concentración de industrias potencialmente contaminantes.

### Vinto

El complejo metalúrgico de Vinto se encuentra ubicado a 6 Km de la ciudad de Oruro. El mismo está constituido por tres plantas industriales: la fundición de estaño de media y alta ley, la

---

<sup>20</sup> Redactado con ayuda de un informe de CEPA: “La empresa SAMCO quiere mejorar la calidad ambiental”, n°300, 07/11/2005

fundición de antimonio y la fundición de estaño de baja ley. Desde su fundación, se afirma que fue logrando mejoras en el proceso de disminuir los riesgos de contaminación, en el marco de transformaciones en su sistema de gestión, desde el proceso de capitalización del año 1994 (ingreso de transnacional extranjera) hasta la nacionalización del año 2008. Esta actividad ha generado contaminación de los suelos y expansión de partículas arrastradas por el viento del NE-SO del altiplano orureño.

### **Inti Raymi**

Según CEPA, la Empresa Minera Inti Raymi S.A. (EMIRSA) se creó en 1980 con la participación de Inti Raymi-Zealand Mines de Bolivia (50%) y West World de Estados Unidos (50%). Constituye la pionera de la industria masiva en Bolivia, para la implementación de sistemas altamente mecanizados, para la explotación aurífera a cielo abierto.

Su principal depósito minero, Kori Kollo, se encuentra en las planicies de los andes, 200 km al sudoeste de la ciudad de La Paz y 45 km al noroeste de la ciudad de Oruro. La mina se encuentra a 3,710 metros sobre el nivel del mar.

La mina "Kori Kollo" de EMIRSA inicia sus operaciones mineras el año 1982, con la finalidad de extraer oro y plata de los yacimientos ubicados en el cerro Kori Kollo (Chuquiña, Provincia Saucuri) y el cerro de Llallagua (La Joya, Provincia Cercado) del Departamento de Oruro.

El proyecto se inició con la extracción de óxidos (1982-1992), utilizado el método Merrill Crowe a través del proceso de lixiviación con cianuro de sodio para la extracción de mineral en la planta piloto de San Andrés que inició sus operaciones con capacidad de 400 toneladas métricas por día-TMD, un año más tarde se incrementó la capacidad a 1000 TMD y a fines del 87 llega a 2000 TMD con una producción de 44 kg/mes.

En 1988 ingresa como socio Battle Mountain Gold Company con 33%. El mismo año entra en funcionamiento la planta Chuquiña, con el mismo proceso y la misma capacidad que la anterior.

En 1993 se realiza la primera colada de oro y la distribución accionaria se modifica, Zealand reduce al 15% y Batle Mountain adquiere los restantes 85%. También se aprueba el proyecto denominado "cuellos de botella" en planta, elevando la capacidad de tratamiento de 14.000 a 18.000, con el propósito de neutralizar la baja cotización internacional del oro y mantener los ingresos. La capacidad citada sube aún más en 1995 (aproximadamente 20%).

En el periodo 1993-2004, se ingresó a la etapa de sulfuros, para lo cual abre un tajo de grandes proporciones (256 m. de profundidad). El método para la obtención de los minerales fue "Carbón In Leach" (CIL; lixiviación con cianuro de sodio). En esta etapa se presentó un inconveniente: el flujo de aguas salinas hacia el tajo. El cuál fue resuelto bombeando las aguas hacia las lagunas de evaporación-infiltración.

En julio del 2001 arranca el proyecto óxidos por lixiviación en pilas con capacidad de 15.000 ton/día.

Las Operaciones Mineras de Kori Chaca (Puente de Oro), se encuentran ubicadas en la provincia Cercado del Departamento de Oruro a 3.701 m.s.n.m., aproximadamente a 225 kilómetros al suoste de La Paz y a 5 kilómetros al suroeste de Oruro.

En marzo de 2006, la operación minera Kori Chaca cumplió seis meses de haber iniciado la fase de explotación intensiva, favorecida con altas cotizaciones del oro que superan sus iniciales expectativas de ganancias.



*El sitio en marzo 2004*



*El sitio en mayo 2007*

Las preocupaciones, que entonces la empresa se negó debatir, se referían a los riesgos ambientales para la ciudad de Oruro, pues Kori Chaca se localiza dentro el radio urbano. De otra parte, las comunidades campesinas del área manifestaban sus temores por mayores impactos en la ya degradada condición ambiental de la cuenca del río Desaguadero y los lagos Uru Uru y Poopó.

El abastecimiento de agua para el proceso se realiza desde el río Desaguadero a través del canal COMIBOL hasta un área de inundación creada cerca al proyecto, se consolidó una piscina con capacidad para 517005 m<sup>3</sup>. El caudal de agua de reposición requerida por el proceso es de 100 m<sup>3</sup>/hr.. El uso de esos grandes volúmenes, tiene consecuencias en la disminución del caudal del río y los lagos, afectando también a las familias que viven en sus riberas.

Como lo muestran estas dos fotos de *Google Earth*, el impacto de la instalación de la empresa Inti Raymi es sumamente impresionante en términos de ocupación de espacio (256 ha terrestres y 325 ha acuáticas directas), y de generación de pasivos.

### **La pequeña industria de transformación**

La pequeña industria de comercialización o de transformación puede ser asimilada a pequeños ingenios que concentran o funden el mineral. La compra se hace directamente a los mineros y tratan minerales hasta de muy baja ley. Por esta razón, son los interlocutores privilegiados de los mineros que puede vender así cualquier tipo de mineral. Por el otro lado, se supone que el tratamiento de mineral de baja ley genera más escombros que un mineral rico, y que el nivel de contaminación debe ser efectivo por la falta de tecnificación y seguridad de estas pequeñas empresas. El secreto que ellos desarrollan no deja duda sobre este factor. *“algunos son fundidores, por ejemplo TECMET es una empresa que ya lo vuelve metálico la plata, nos compran a las cooperativas a partir de una determinada ley, 30 decimarcos de plata ya puedes vender tu producto y ellos ya lo funden, sacan plata, más allá ya no conocemos, no sabemos si lo venden en lingotes, ya realizado, no lo sabemos, nosotros somos los que proveemos la materia prima, igualmente las comercializadoras”* (Don Eduardo, Dirigente de FEDCOMIN).

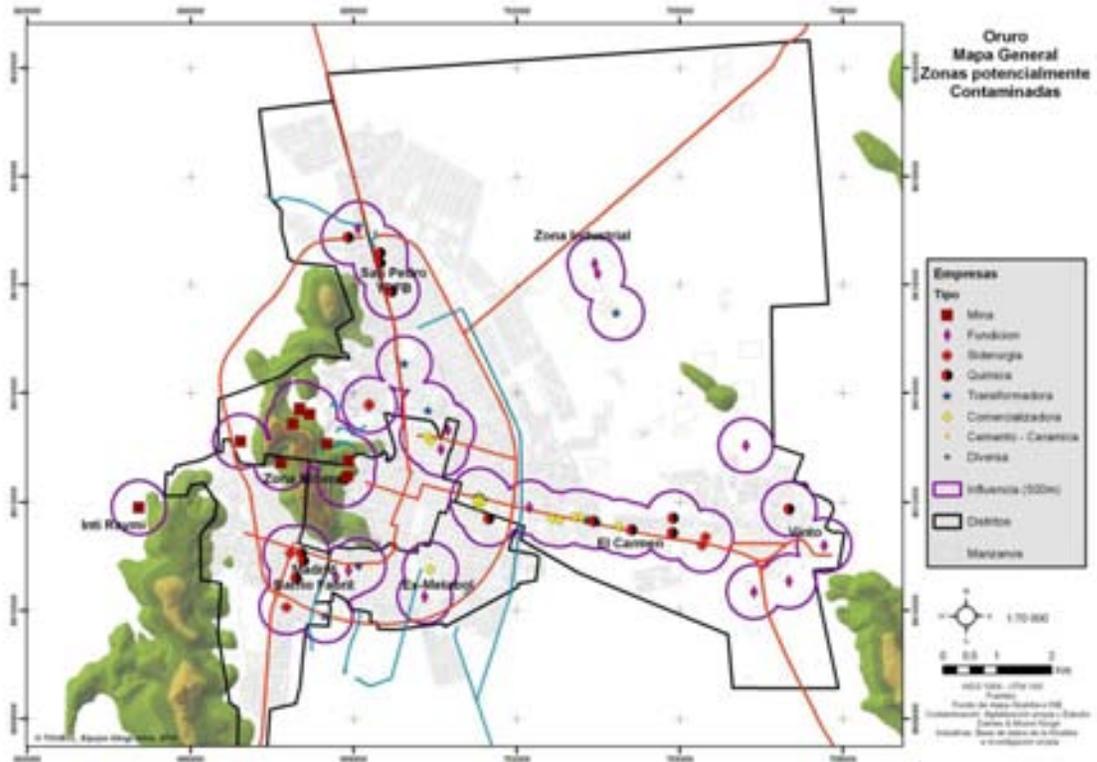
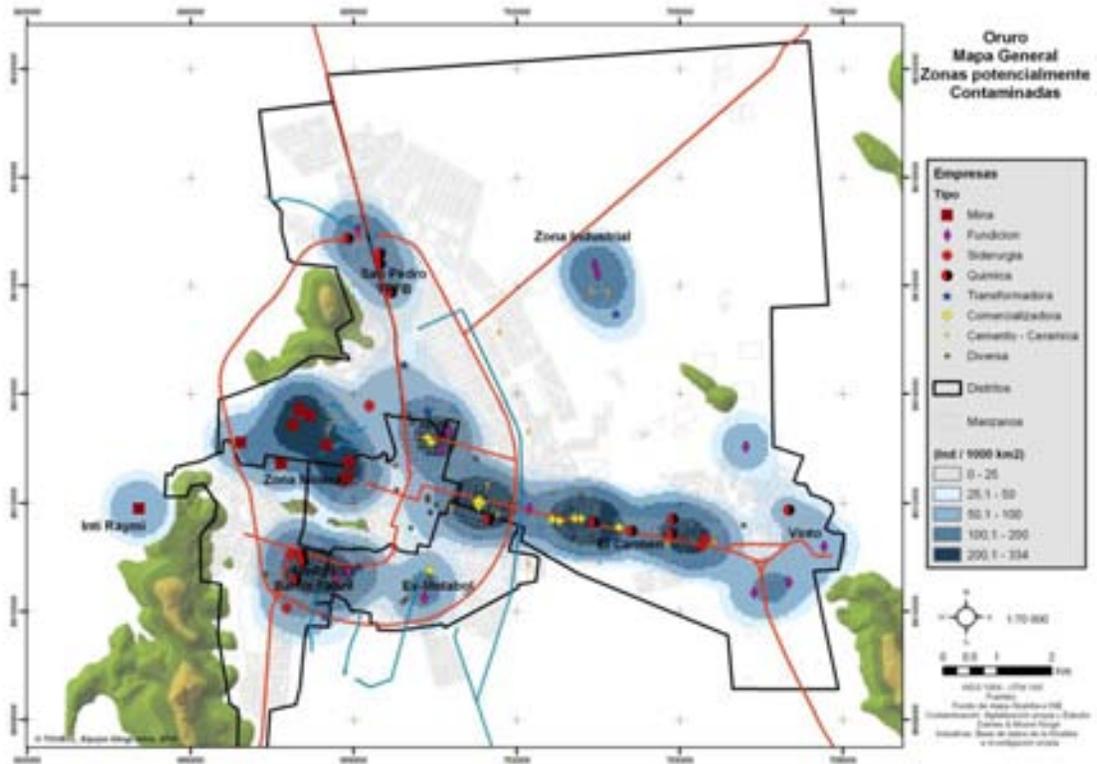




### ***6.3 - Una estimación de la densidad o concentración del riesgo de contaminación***

La ubicación de los sitios potenciales de contaminación, apareada a un sistema de notación relativo permite la aplicación de varias técnicas de análisis espacial como la evaluación de la densidad, la aplicación de *buffers* de distancia, la interpolación por medio de varias técnicas. En el caso de la contaminación en general, la interpolación no tiene mucho sentido en la medida en que es difícil interpolar entre elementos heterogéneos (una mina y una industria química por ejemplo). Las técnicas que hemos aceptado responden a la hipótesis de la distancia o de la proximidad a fuentes potenciales: la densidad de fuentes potencialmente contaminantes y la distancia a estas fuentes. Podemos apreciar en los dos mapas siguientes una aproximación similar entre las dos técnicas utilizadas.

Utilizaremos esta representación como grado de vulnerabilidad en relación a las fuentes potenciales de contaminación, como base para el estudio de la coincidencia espacial.



## 6.4 – Conclusión

La estimación del riesgo en relación con la proximidad a las fuentes de contaminación nos ha permitido exponer los siguientes puntos a manera de conclusión:

- 1 – Un primer riesgo, relación de proximidad de las fuentes de contaminación a los centros mineros y desmontes. Es influencia indirecta en barrios que no se encuentran propiamente situados sobre desmontes y con distancias relativas a las fuentes de contaminación, se trata de la incidencia de agua y viento, se puede particularizar en relación con los barrios del centro de la ciudad.
- 2 – En este caso se trata de contaminación con influencia directa que reciben los asentamientos ubicados sobre desmontes muy cercanos a las bocaminas, son los casos de San José, San Miguel, La Colorada.
- 3 – Concentración de población en las cercanías de la industria procesadora de minerales, más lejos de los centros productivos, ubicada prácticamente en el propio casco urbano, a mayor distancia de los centros productivos.
4. Área de Fundición Vinto, zona agrícola que es incidida por contaminación pretérita (suelos) y actual (polvo y agua)
- 5 – Riesgo en áreas más diversas, cercanía a industrias, y a zonas inundables además que quedan como zonas productivas agrícolas (subida de contaminantes). Se trata de las zonas de Huajara al Norte y las urbanizaciones del Sur (SAMCO)
- 6 – Una sexta área próxima a fuentes de contaminación son las colas y desmontes en su parte norte (Itos), sin influencia en su parte Sur.

En síntesis, en relación con la vulnerabilidad por proximidad a fuentes de contaminación, existen señales de que ello ocurre, sin embargo tal como se ha observado en la investigación llegan a ser difícilmente individualizables, en términos de contaminación minera.

## 7 – Percepción y comportamiento: la hipótesis del contexto local y colectivo

### 7.1 – Percepción general y comportamientos específicos

Dentro de los parámetros generales de la percepción del ambiente, se tienen que distinguir varios niveles que corresponden a entornos inmediatos (casi individuales: la casa, el manzano, puede ser el barrio), próximos (barrio, ciudad, a veces provincia), y alejados (región, nación, global). Esta distinción es necesaria porque en cada escala, los referentes son distintos, y los actores involucrados también (ver capítulo 2.5).

Por esta razón, hemos distinguido, en la encuesta, dos niveles de entorno, el inmediato y el próximo, y dos niveles de jerarquía: preguntas específicamente ambientales, y preguntas de preocupación general.

#### 7.1.1 – La preocupación general de las familias

Segunda preocupación	Primera preocupación															Total	%
	Trabajo	Salud	Política	Medio ambiente	Salud de los niños	Situación del país	NS	Economía	Educación	Dinero	Delincuencia	Situación país	ninguna	Otros			
Salud	374		29	24		9	1	9	12	4	1	4		8	475	38,6	
Trabajo	1	22	47	25	21	27	4	8	6	7	3	1		7	179	14,6	
Medio ambiente	46	54	13	2	2	10	1	1			2			0	131	10,7	
Política	81	26		4	2	3		2						3	121	9,8	
NS	2	21	3	1	4	1	45	9	3				5	7	101	8,2	
Situación del país	63	9	5	8	1			1						0	87	7,1	
Salud de los niños	37			15	1	4								0	57	4,6	
Educación	4	11		2		1		1						1	20	1,6	
Economía	4	5		1		2								1	13	1,1	
Dinero	8	2							1					0	11	0,9	
Social		1						8						0	9	0,7	
Delincuencia	3		2			1								0	6	0,5	
Otros	3	7	1	0	0	0	0	3	0	2	0	1	0	2	19	1,5	
Total	626	158	100	82	31	58	51	42	22	13	6	6	5	29	1229	100	
%	50,9	12,9	8,1	6,7	2,5	4,7	4,1	3,4	1,8	1,1	0,5	0,5	0,4	2,4	100		

El 75% de las familias encuestadas tienen como primera preocupación de orden general (en columna) el trabajo (50.1%), la salud (12.9%), los problemas políticos (8.1%) y en cuarta posición, con solamente el 6.7%, el medio ambiente. El mismo patrón se repite en relación a la segunda preocupación (líneas): Salud, trabajo, medio ambiente y problemas políticos. De la combinación de las dos preocupaciones, trabajo x salud viene en primera posición con el 30% de los encuestados.

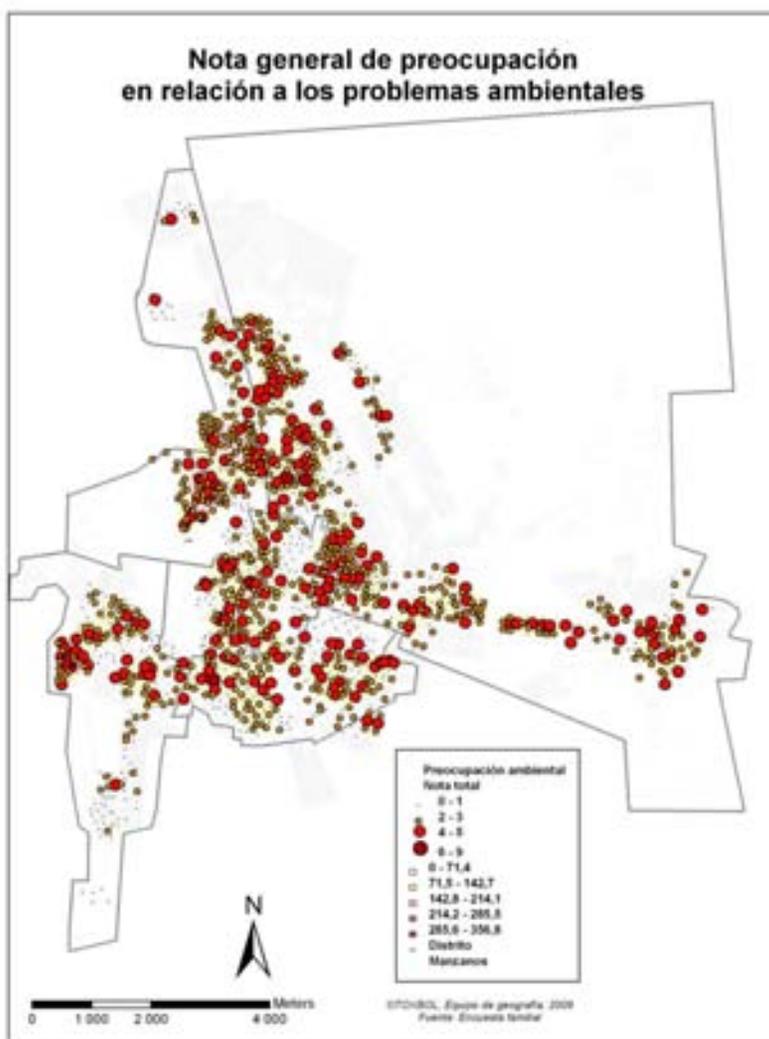
Si se pregunta de manera libre los 5 grandes problemas que podrían causar conflictos a la familia, el medio ambiente llega en 4ª posición. En este tipo de preguntas, y en las entrevistas, muy pocas familias han hecho el enlace entre problemas de medio ambiente y problemas de salud, en particular de los niños.

Es interesante notar, en el cuadro siguiente, la determinación de las respuestas: 70% de las familias tienen una opinión sobre 2 o 3 criterios máximo y tienen dificultad a expresar preocupaciones muy específicas (en el quinto criterio, el 80% de las familias ya están sin opinión).

*Preocupaciones generales de las familias*

	1	2	3	4	5	Total citado
Sin opinión	51	119	367	723	1176	2436
Trabajo	644	377	140	68	16	1245
Salud	356	475	201	43	7	1082
Medio ambiente	80	147	363	271	48	909
Política	100	121	155	181	104	661
Situación del país	64	96	124	97	24	405
Salud de los niños	58	57	34	35	5	189
Educación	22	20	35	15	10	102
Economía	43	13	24	7	14	101
Delincuencia	6	5	1	5	22	39
Dinero	13	11	6	2	5	37
Otro				9	24	33
Familia	3	5	11	2	4	25
Alimentación	4	1	3	1	4	13
Problemas sociales	3	9		1		13
Vivienda	5	3		1		9
Seguridad ciudadana		2	2	5		9
Contaminación	2	2	1		2	7
Ciudad	1	1	2	2		6
Alcantarillado	2		1	2		5
Ninguna	5					5
Deporte		1	1	1	2	5
Canasta familiar	1	1			1	3
Todos	2	1				3
Situación del barrio		1			2	3
Transporte		2			1	3
Alza de precios	1	1				2
Basura	1				1	2
Bienestar	2					2
Religión	1			1		2
Agrícola	1					1
Cultura	1					1
Pobreza		1				1
Alcoholismo			1			1
<b>Total</b>	<b>1472</b>	<b>1472</b>	<b>1472</b>	<b>1472</b>	<b>1472</b>	

Desde un punto de vista general, los problemas políticos y económicos de los últimos años, en una ciudad cuya economía es sensible a las variaciones coyunturales (precios del mineral, tasa de cambio del dólar, presencia de conflictos, etc.), son determinantes y prioritarios en las estrategias familiares; los problemas ambientales, que no afectan directamente su modo vivir, aunque pueden generar molestias, no son una prioridad. Al contrario, la existencia de una actividad minera o industrial fuerte, que se materializa con desechos y humo, es tranquilizante por una buena parte de la población, porque significa un dinamismo económico del cual pueden sacar provecho.



La distribución espacial de la nota general de preocupación por los problemas ambientales<sup>21</sup> trae una imagen poco común, en la medida en que la población de varios sitios muy contaminados no parece tener una preocupación ambiental prioritaria (Villa Challacollo, Itos, Villa Germania, Calama, Corazón de Jesús); mientras otros muestra preocupación alta: Plan 500, las laderas de Alto Oruro hasta San Miguel, Rosario, Azurduy y Antofagasta, Todo el norte de la ciudad

<sup>21</sup> La nota fue calculada de la manera siguiente: se atribuye un 5 si lo ambiental es la preocupación N° 1, 4 si es la segunda, 3 si es la tercera, 2 si es la cuarta, y 1 si es solamente la 5 preocupación. Se **suman** las cinco notas para tener un índice de preocupación general.

alrededor de los barrios mineros, del estadio y del sitio de YPFB. La interpretación de este mapa puede resultar de una apreciación directa de las molestias generadas por la industria o la minería, en zona donde no es la actividad principal. El caso de Santa Bárbara y San Miguel, en conexión con el centro es significativo: estas zonas se ven afectadas, en periodo de lluvia, por aguas y barro contaminados, los cuales son los únicos elementos molestos. De la misma manera, el sitio de YPFB deja un olor permanente (se puede asimilar este a la concentración de industrias en Huanuni, Plan 50 donde se ubica la SAMCO y otras industrias) puede ser en Vinto o en Villa el Carmen con el río Tagarete. De todos modos, es una configuración que debería ser objeto de una investigación específica.

### **Problemas de contaminación en Oruro**

La pregunta “¿Cuáles son los problemas de contaminación en Oruro?” se relaciona a una escala de percepción muy general. En las respuestas se puede identificar problemas que son puntuales pero identificados a nivel general en la ciudad, en particular la contaminación de los elementos (aire y agua), por parte de empresas.

La primera fuente de contaminación identificada, y de manera general, es la basura. “Basura” como término aparece en el 20% de los casos; “Basura” asociada con otros problemas aparece en casi el 30% de los casos. Además, se puede evidenciar en el mapa que la percepción de la contaminación por la basura es más relevante en los lugares donde no hay problema de basura; en particular, se puede evidenciar que en la zona Sur y Este, donde el problema es más grave, no hay referencia al mismo.

### **Problema de contaminación en Oruro**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Basura	295	20,0
Contaminación de empresas	226	15,4
SR	212	14,4
No sabe	167	11,3
Automóviles	92	6,3
Nada	79	5,4
Agua contaminada	47	3,2
Basura - Aire contaminado	41	2,8
Basura - Agua contaminada	37	2,5
Mal olor	35	2,4
Aire contaminado	33	2,2
Basura - Automóviles	30	2,0
Alcantarillado	23	1,6
Calle y polvo	21	1,4
Contaminación	18	1,2
Basura - Alcantarillado	14	1,0
Medio Ambiente	14	1,0
Respiratorio	13	0,9
Salud	13	0,9
Quemas	12	0,8

Tagarete	10	0,7
Viento	7	0,5
Acústica	5	0,3
Basura - Agua de copagira	5	0,3
Infección	5	0,3
Aire y Agua contaminada	4	0,3
Tóxicos	4	0,3
Agua de copagira	3	0,2
Autoridades	2	0,1
Barrio	2	0,1
Basura - Minería	2	0,1
Cementerio	1	0,1
<b>Total</b>	<b>1472</b>	<b>100,0</b>

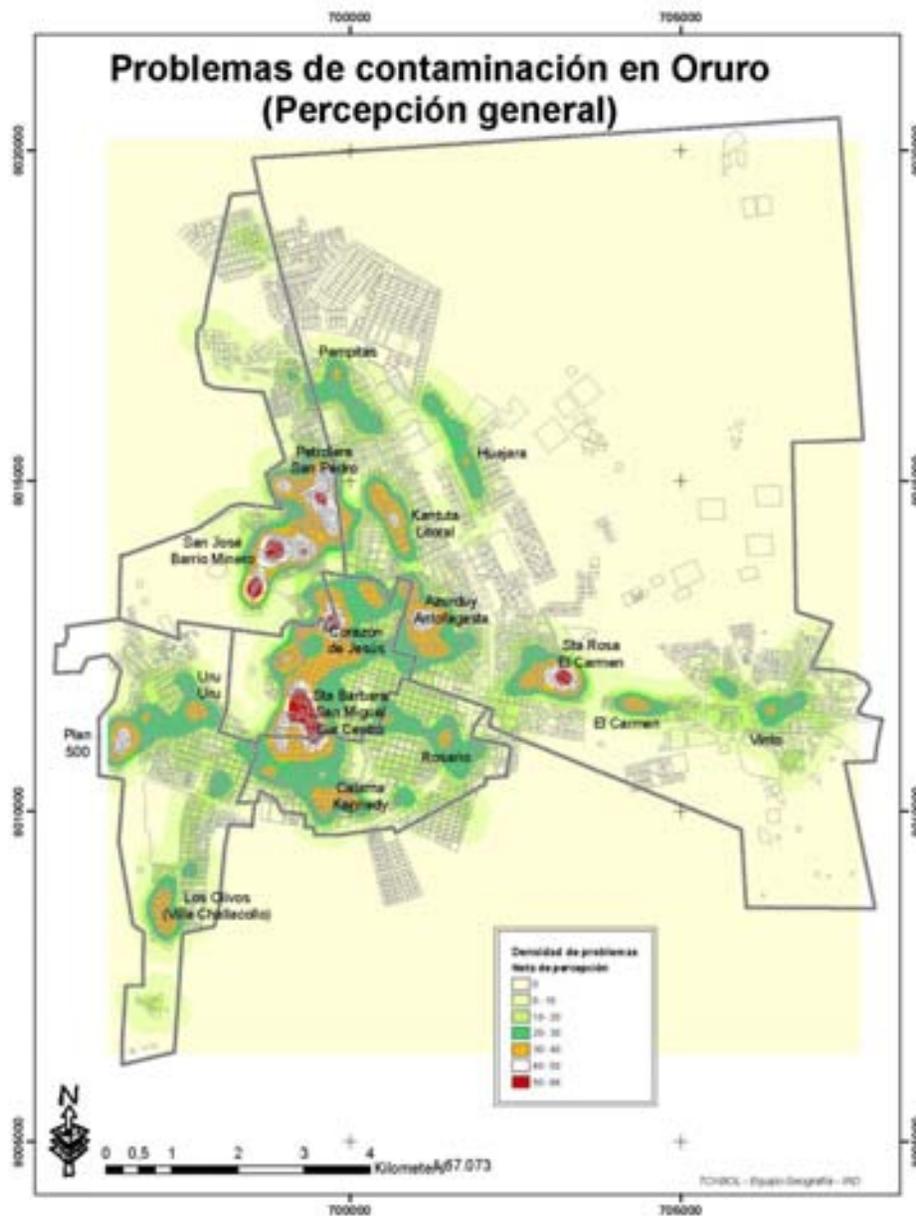
En segunda posición viene la contaminación por las empresas, que sean mineras o de otro tipo. También esta percepción es general y muy poco relacionada a la ubicación de estas empresas (ver mapa).

Finalmente, un 30% de las familias encuestadas no han respondido (SR), no saben o consideran que no hay contaminación.

Esta distribución de las respuestas y de las no respuestas nos muestra bolsas de percepción en relación a los problemas de contaminación en Oruro en general, con una intensidad variable en la respuesta: desde fuertes (toxicidad, contaminación de las empresas, agua de copagira, etc...) es decir, bien individualizadas, medianas (contaminación, basura, etc.), y débiles (muy poco identificadas o muy general como viento, salud, etc.). Esta escala de respuestas nos ha permitido realizar el mapa siguiente, sobre la densidad de problemas en Oruro, que combina la intensidad de la respuesta (desde 100 para las fuertes, hasta 0 para la no respuesta) y la proximidad (la densidad) de estas respuestas. Este mapa nos indica las zonas donde existe una concentración de los problemas percibidos por la población.

El mapa refleja la realidad del conocimiento que podemos tener de Oruro, de sus problemas, y del análisis de la encuesta:

- Problemas directamente ligados a la contaminación ambiental, y principalmente minera: Plan 500 (Inti Raymi), San José – Barrio Minero, San Miguel – Santa Bárbara y Sur Centro, Corazón de Jesús. El caso de Vinto y Uru Uru es interesante. En el caso de Vinto, la tasa de respuesta es muy baja, casi todas las familias no han respondido a esta pregunta, en realidad porque la mayoría trabaja en la empresa y no quiso responder. En el caso de Itos es similar: las familias cerca de la mina de Itos no han respondido a la pregunta, pero el barrio vecino (Uru Uru) tiene una tasa de respuesta alta y además muy negativa.
- Problemas relacionados a la actividad industrial: Petrolero – San Pedro de manera muy fuerte y Pampitas por el mismo problema pero menos acentuado. Santa Rosa, el Carmen y el Carmen, Calama – Kennedy (Efecto del viento de la ex METABOL), Huajara (efecto de la zona industrial).



- Problemas relacionados a otras fuentes: Los olivos – Villa Challacollo (Basura, problemas de agua y de alcantarillado), Calama – Kennedy y Rosario (Basura), Azurduy – Antofagasta, Kantuta – Litoral, por razones todavía no bien identificadas.
- Existe una diferencia significativa entre la distribución entre los dos mapas precedentes, solamente en la parte Sur de la ciudad: Los Olivos tienen una percepción identificada de problemas ambientales pero no es una preocupación principal, de la misma manera por el barrio Kennedy en relación a la METABOL; al contrario los barrios industriales (Madrid, Barrio fabril, Villa Germania, etc.) y la zona de Rosario tienen una preocupación por el medio ambiente, pero no identifican realmente las fuentes; es interesante subrayar que la zona Sur tiende a subestimar la percepción de las fuentes de contaminación en relación a su preocupación por el medio ambiente.

### 7.1.2 – La percepción ambiental en un ámbito cercano

#### *Factor de contaminación cerca de la casa*

	Frecuencia	Porcentaje	% cumulado
<b>Basura</b>	335	22,8	22,8
<b>No hay</b>	265	18,0	40,8
<b>Aire</b>	197	13,4	54,1
<b>No sabe</b>	192	13,0	67,2
<b>Agua estancada</b>	87	5,9	73,1
<b>Polvo</b>	76	5,2	78,3
<b>Desechos industriales</b>	64	4,3	82,6
<b>Alcantarillado</b>	51	3,5	86,1
<b>Autos</b>	42	2,9	88,9
<b>Basura y Agua</b>	39	2,6	91,6
<b>Basura y Polvo</b>	31	2,1	93,7
<b>Higiene</b>	27	1,8	95,5
<b>Mina</b>	26	1,8	97,3
<b>Basura y Aire</b>	14	1,0	98,2
<b>Agua</b>	13	0,9	99,1
<b>Ruido</b>	8	0,5	99,7
<b>Contaminación</b>	5	0,3	100,0
<b>Total</b>	1472	100,0	

La percepción ambiental en un ámbito cercano concierne a los elementos de la vida cotidiana, es decir todo lo que se puede sentir y percibir en y alrededor de la casa, o en el camino al lugar de trabajo. El primer problema ambiental percibido a nivel local, en cualquier barrio, es la basura. Además, la declaración de un problema ambiental siempre se refiere a una distancia corta: a la pregunta “¿A qué distancia? Ud. tiene un problema ambiental”, siempre se menciona “a la esquina”, “a una cuadra”, y a un máximo de 2 cuadras; solamente los problemas no identificables de contaminación (humo, irritación, olor, etc.) se refieren a 1 o más kms, o a distancias y dirección aproximadas.

En relación a los efectos percibidos de la contaminación, y principalmente en referencia a la salud (preguntas 5.03 y 5.04 de la página 5 de la boleta), se expresan directamente como un síntoma (dolor de estómago, alergia, etc.) que corresponde a una enfermedad de un miembro de la familia, el cual se relaciona con la contaminación, o de manera más general al término “salud”, refiriéndose a “que la contaminación trae enfermedad”, pero sin poder citar cual tipo de enfermedad, porque no hubo experiencia en su familia. De igual manera, “Aire” u “Olor”, significa un malestar por la contaminación del aire, pero sin especificar de manera precisa. “Basura” agrupa a todo tipo de molestia que se refiere a la basura (olor de basura, mal aspecto, presencia de moscas, higiene, etc.). “Digestivo” hace principalmente referencia a problemas “de estómago”, diarrea o vómitos, o indisposición estomacal ligada a la presencia de basura u olores fuertes. Hemos eliminado del análisis los pocos casos de referencia a humo de autos. “Incomodidad” agrupa “malestar”, “Incomodidad”, “Se siente mal”, etc. Esta noción de malestar es casi sistemáticamente asociada a “dolor de cabeza” y/o fuertes olores y náusea.

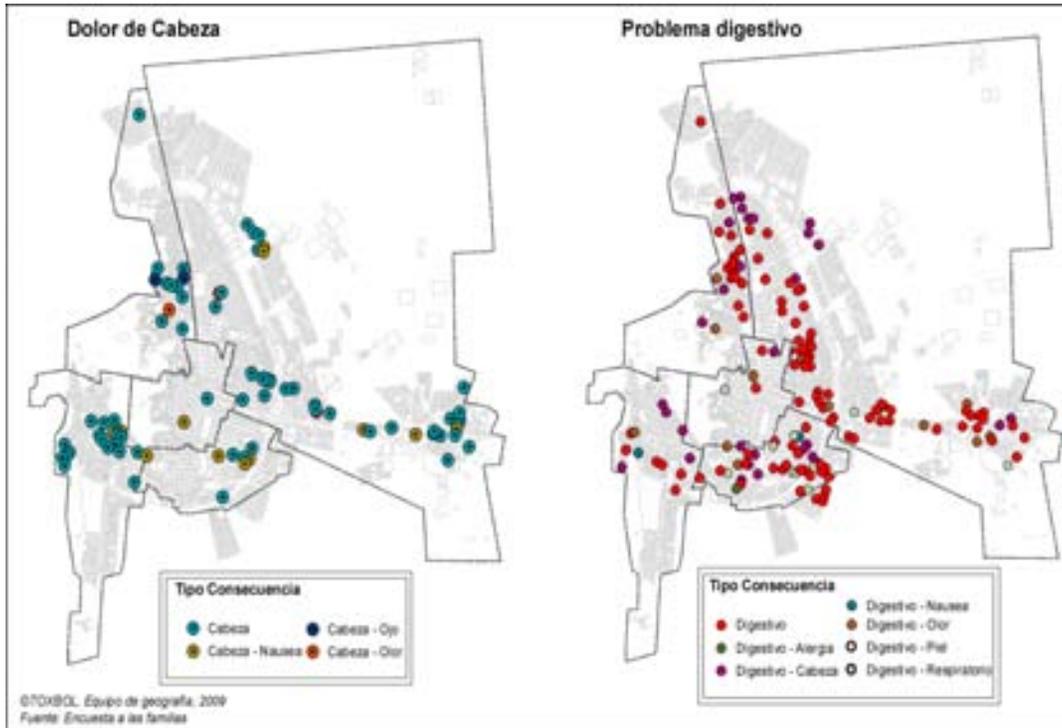
**Tipo de referencia a una enfermedad de la contaminación (por orden de importancia y por orden alfabético)**

	Frecuencia	Porcentaje
SR	335	22,8
Salud	215	14,6
Olor	181	12,3
Respiratorio	121	8,2
Digestivo	103	7,0
Infección	90	6,1
Incomodidad	77	5,2
Cabeza	63	4,3
Basura	62	4,2
No Sabe	46	3,1
Aire	34	2,3
Digestivo - Cabeza	31	2,1
Alergia	14	1,0
Cabeza - Nausea	13	0,9
Digestivo - Olor	12	0,8
Digestivo - Respiratorio	11	0,7
Respiratorio - Ojo	8	0,5
Estrés	7	0,5
Respiratorio - Infección	5	0,3
Infección - Respiratorio	4	0,3
Respiratorio - Cabeza	4	0,3
Cabeza - Olor	3	0,2
Cáncer	3	0,2
Infección - Olor	3	0,2
Nausea	3	0,2
Ojo	3	0,2
Olor - Nausea	3	0,2
Piel	3	0,2
Cabeza - Ojo	2	0,1
Digestivo - Nausea	2	0,1
Ojo - piel	2	0,1
Olor - Respiratorio	2	0,1
Digestivo - Alergia	1	0,1
Digestivo - Piel	1	0,1
Infección - piel	1	0,1
Ojo - Olor	1	0,1

	Frecuencia	Porcentaje
Aire	34	2,3
Alergia	14	1,0
Basura	62	4,2
Cabeza	63	4,3
Cabeza - Nausea	13	0,9
Cabeza - Ojo	2	0,1
Cabeza - Olor	3	0,2
Cáncer	3	0,2
Digestivo	103	7,0
Digestivo - Alergia	1	0,1
Digestivo - Cabeza	31	2,1
Digestivo - Nausea	2	0,1
Digestivo - Olor	12	0,8
Digestivo - Piel	1	0,1
Digestivo - Respiratorio	11	0,7
Estrés	7	0,5
Incomodidad	77	5,2
Infección	90	6,1
Infección - Olor	3	0,2
Infección - piel	1	0,1
Infección - Respiratorio	4	0,3
Nausea	3	0,2
No Sabe	46	3,1
Ojo	3	0,2
Ojo - Olor	1	0,1
Ojo - piel	2	0,1
Olor	181	12,3
Olor - Incomodidad	1	0,1
Olor - Nausea	3	0,2
Olor - Respiratorio	2	0,1
Piel	3	0,2
Respiratorio	121	8,2
Respiratorio - Alergia	1	0,1
Respiratorio - Cabeza	4	0,3
Respiratorio - Infección	5	0,3
Respiratorio - Ojo	8	0,5

Olor - Incomodidad	1	0,1	Riñón	1	0,1
Respiratorio - Alergia	1	0,1	Salud	215	14,6
Riñón	1	0,1	SR	335	22,8
<b>Total</b>	<b>1472</b>	<b>100,0</b>	<b>Total</b>	<b>1472</b>	<b>100,0</b>

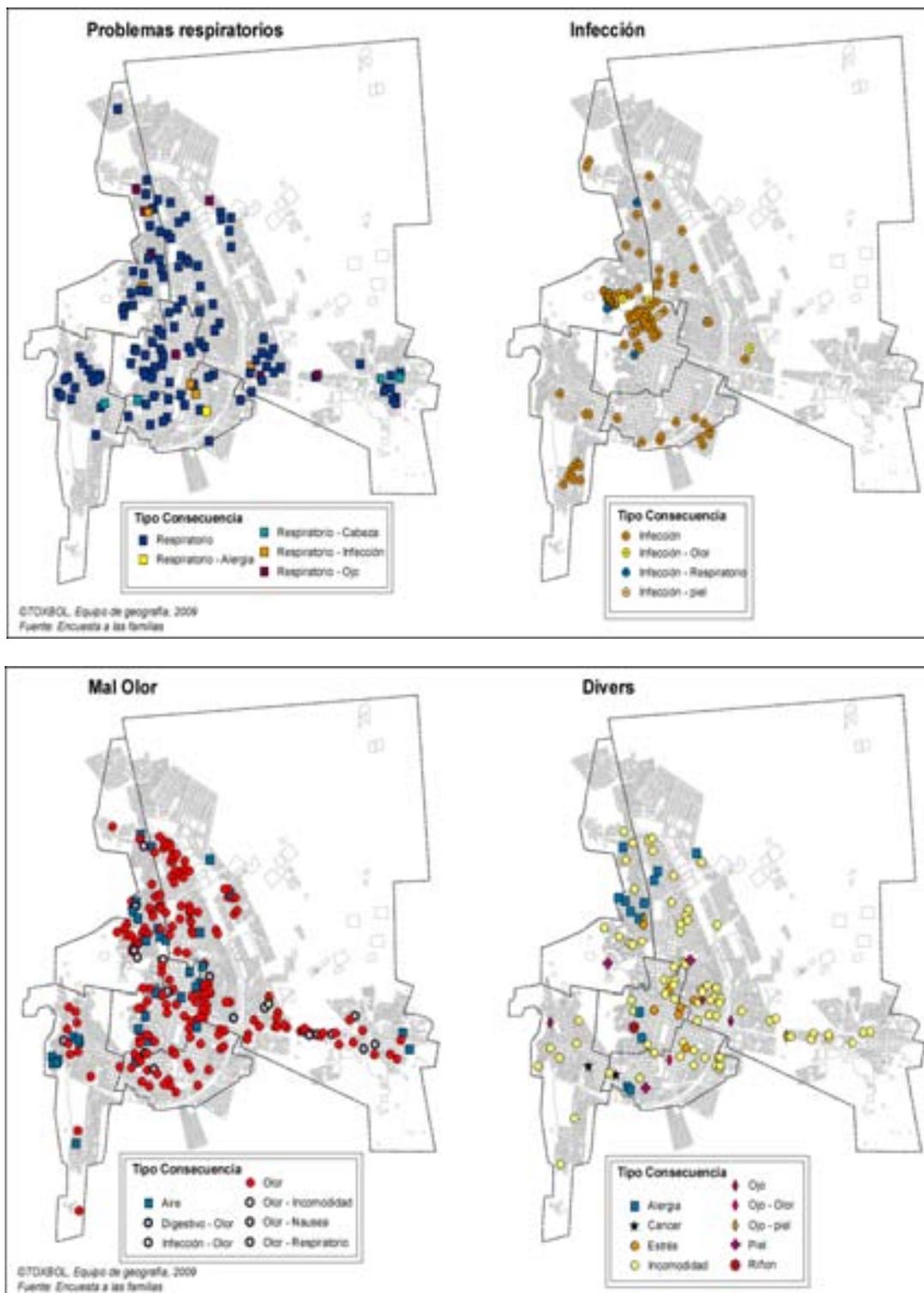
La distribución espacial de esta percepción de los impactos de la contaminación muestra a veces una estructuración fuerte como es el caso de los dolores de cabeza y de problemas digestivo. Este tipo de agrupación en barrios bien específicos nos llama la atención y supone que existe un fenómeno particular que habría que investigar.



Las dos consecuencias siguientes, muy genéricas (Problema respiratorio e infección), muestran también una distribución espacial muy singular y difícil de interpretar a primera vista.

A veces también el uso de términos muy generales, o pocos precisos (como incomodidad, infección, problema de ojo o de piel, etc.) significa un nivel de percepción más alejado de los problemas cercanos y cotidianos. Se siente un malestar, se tiene conciencia de un riesgo, pero no se puede identificar cual es exactamente ni de dónde viene la fuente.

Eso nos muestra con precisión que la relación de causa a efecto es un elemento fundamental de percepción de un riesgo ligado a la salud; por supuesto considerando que esta relación puede ser también falsa, o mal interpretada.

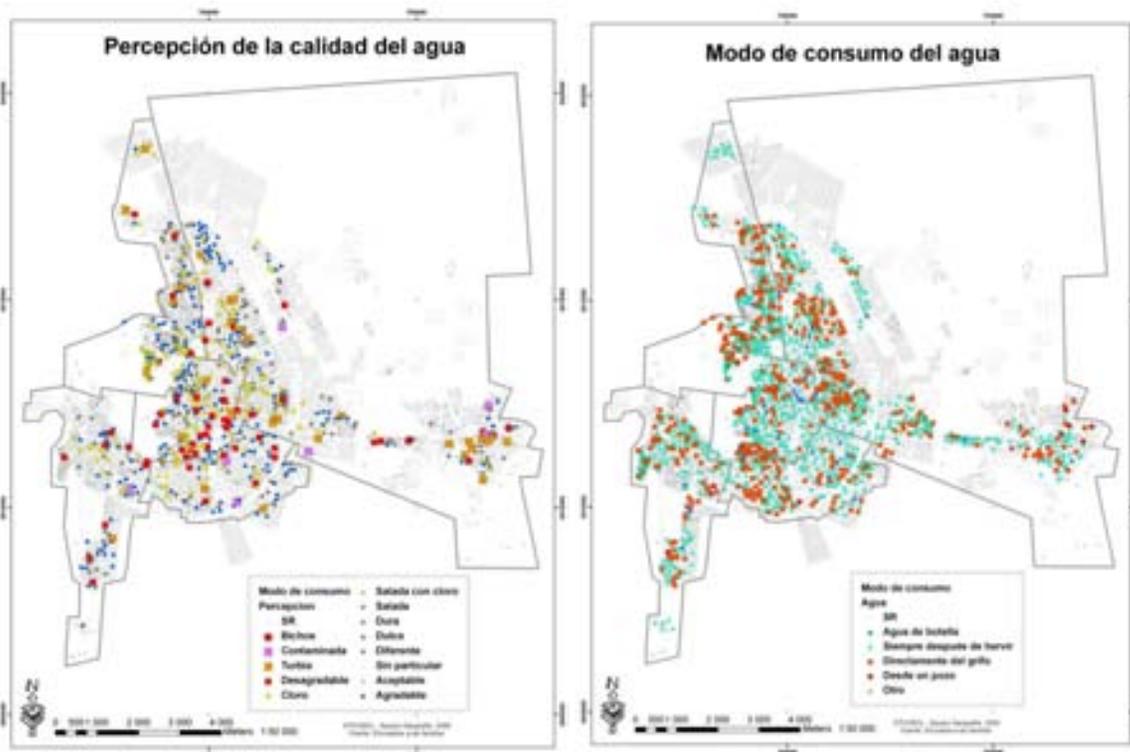


### 7.1.3 – Percepción y comportamiento

Otro elemento que los resultados de la encuesta demuestran, es la relación entre la percepción de un problema y el comportamiento en relación a este problema. Para ilustrar esta relación, tomaremos dos ejemplos significativos que se relacionan con el consumo de agua y con la gestión

de la basura. Estos ejemplos nos permitirán formular que el comportamiento en relación a un problema (ambiental) no sigue la percepción del mismo problema y a veces puede generar por sí mismo factores de riesgo.

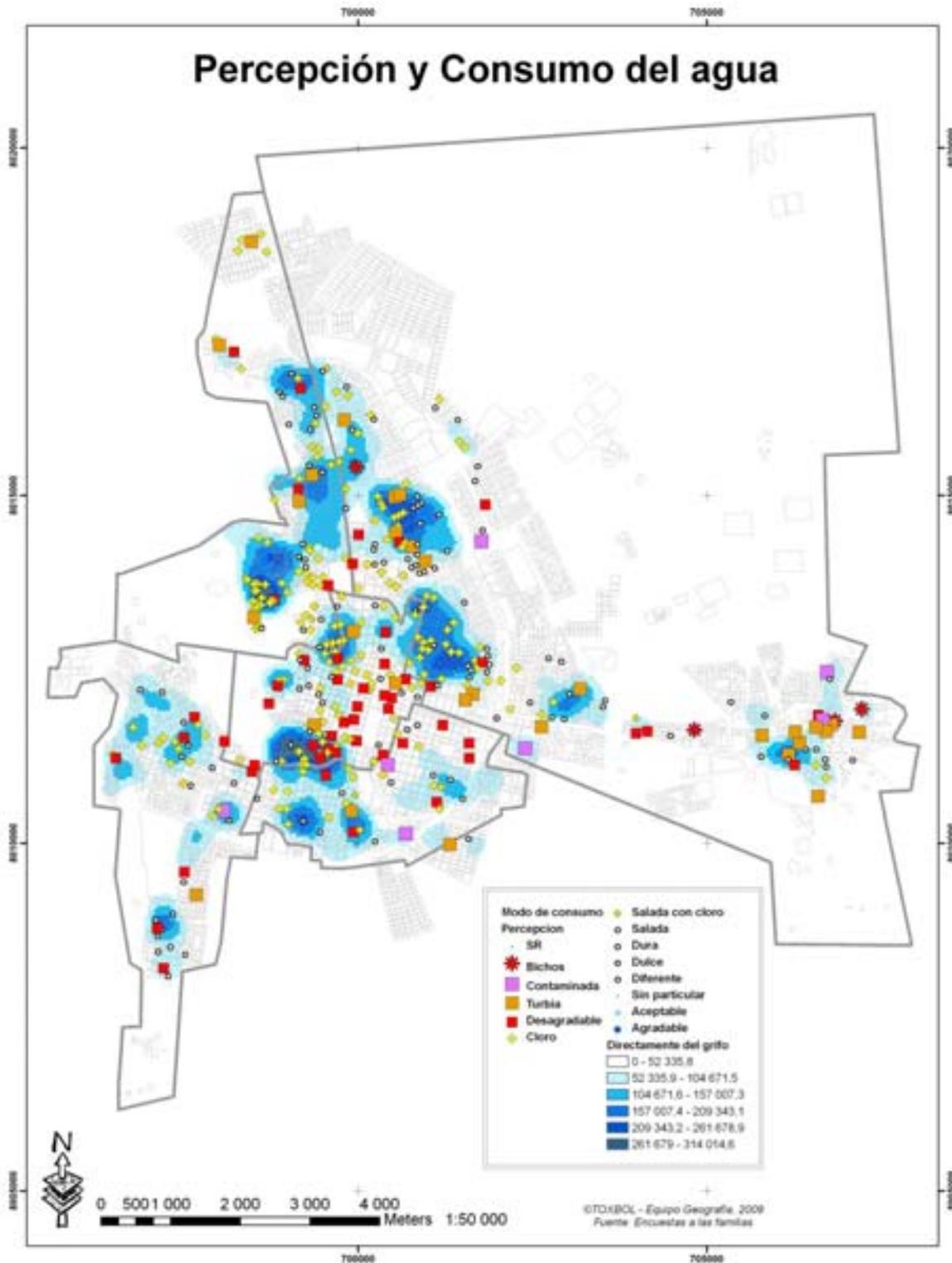
### Percepción y comportamiento en relación al agua



Del punto de vista metodológico, es interesante comparar preguntas complementarias de una encuesta, las cuales, normalmente deberían ser coherentes.

A pesar de una red de distribución de agua equivalente en todos los lugares de la ciudad, la percepción del gusto o del aspecto del agua es sumamente diferente según los barrios. El gusto y el aspecto deberían depender de factores totalmente físicos, es decir, el modo de distribución (barrio con canalizaciones antiguas o nuevas), el modo de almacenamiento (tanque, pozo, o distribución directa), el modo de transporte (grifo dentro de la casa, transporte en bidones desde un pozo, etc.). Ahora bien, aparte de las viviendas que no tienen agua o agua afuera de la casa, el sistema de distribución, de almacenamiento o de tratamiento es casi igual en toda la ciudad.

Lo que nos llamó la atención, en el mapa sobre la percepción de la calidad de agua, son las diferencias de apreciación del gusto de esta agua: el agua es agradable en la periferia de la ciudad, donde menos existe el servicio; es desagradable en la parte central de la ciudad donde se supone que hay las mejores condiciones de distribución; tiene mucho cloro en zonas específicas y principalmente donde está distribuida dentro de la casa; y existe una disparidad especial considerable, ya que de una vivienda a la vecina, el criterio puede ser totalmente diferente.



Por otro lado, el modo de consumo del agua es también sorprendente, ya que casi un tercio de la población toma agua directamente del grifo, y el 10% la toma directamente del grifo a pesar de considerarla como mala.

	Directamente del grifo	Agua de botella	Siempre después de hervir	de un pozo	Otro	Total	%
Regular	247	11	349	0	1	<b>608</b>	
Aceptable	0	0	3	0	0	<b>3</b>	
Agradable	38	16	144	5	0	<b>203</b>	
<b>Total Buena</b>	<b>285</b>	<b>27</b>	<b>496</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>814</b>	<b>56,8</b>
Cloro	58	0	144	0	0	<b>202</b>	
Salada	45	0	81	3	0	<b>129</b>	
Salada con cloro	1	0	4	0	0	<b>5</b>	
Desagradable	14	2	36	0	1	<b>53</b>	
Turbia	12	1	17	1	0	<b>31</b>	
Dura	4	0	13	0	0	<b>17</b>	
Dulce	3	0	11	0	0	<b>14</b>	
Contaminada	4	0	2	1	0	<b>7</b>	
Bichos	1	0	3	0	0	<b>4</b>	
Diferente	1	0	3	0	0	<b>4</b>	
<b>Total Mala</b>	<b>143</b>	<b>3</b>	<b>314</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>466</b>	<b>32,5</b>
NS	32	5	115	1	1	154	
<b>Total</b>	<b>460</b>	<b>35</b>	<b>925</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>1434</b>	
<b>%</b>	<b>32,1</b>	<b>2,4</b>	<b>64,5</b>	<b>0,8</b>	<b>0,2</b>	<b>100,0</b>	

La superposición espacial de los dos caracteres (percepción y tipo de consumo) evidencia el desfase entre un modo de consumo que tiene que ver principalmente con el nivel de educación (ver mapas del capítulo 5.2.2) y una percepción de calidad que depende principalmente de la disponibilidad del recurso. Resultan situaciones muy diversas, difíciles de interpretar por lo mismo, que hacen intervenir varios parámetros físicos (tipo de distribución y almacenamiento), sociales (tipo de casa y de disponibilidad del recurso) y psicológicos (escala relativa de percepción de riqueza del recurso). Disponer de agua en una casa pobre de la periferia no genera las mismas referencias que disponer del mismo servicio en una casa del centro de la ciudad; siendo la rareza atribuida al recurso, un elemento de modificación de la percepción.

Podemos apreciar, entonces, el centro de ciudad donde las familias consideran el agua desagradable y la consumen hervida (siendo lógico la correspondencia entre percepción y comportamiento); y barrios más periféricos (Tarija alta, Uru Uru, Villa Challacollo, Vinto, ) dónde el agua es considerada como desagradable pero consumida directamente sin tratamiento (por falta de conocimiento de las reglas de higiene); y barrios como Pampitas en el norte, dónde las familias consideran el agua como agradable pero la consumen hervida.

Sin entrar en las diferencias reales de calidad de agua, que pueden existir por razón de heterogeneidad del circuito de distribución o almacenamiento, vemos con este primer ejemplo que entre la percepción de un efecto de contaminación y el comportamiento en relación a éste, existe una serie de interfaces sociales y psicológicas que se tratan de evidenciar para poder corregir el segundo en función del primero. En nuestro caso, una segunda etapa de la investigación debería enfocarse sobre estas interfaces, en particular la educación sanitaria y ambiental.

### **Percepción y comportamiento en relación a la basura**

El segundo ejemplo será ilustrado por el problema de la basura, el cual es general en la ciudad de Oruro. Los dos parámetros que tomamos en consideración en la encuesta son relativos a un criterio de conocimiento: lo que sabe o cree la persona en relación a la frecuencia de recolección de la basura cerca de su casa; y a un criterio de comportamiento: lo que hace la persona con su basura.



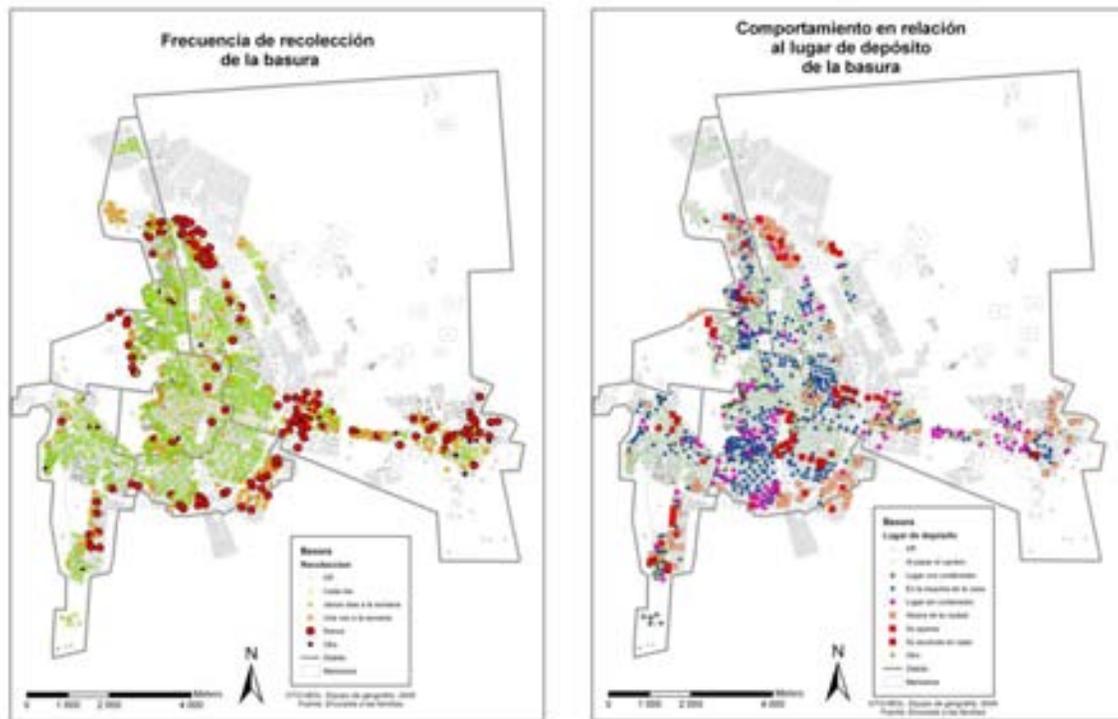
*El comportamiento en relación a la basura es un problema general en la ciudad de Oruro. Aquí, en el barrio de Rosario, dónde no se respetan los contenedores. Esta basura trae problemas de contaminación olfativa y bacteriológica, amplificada por la presencia de aguas estancadas.*



*La periferia inmediata de la ciudad, aquí cerca de la ex-METABOL sirve de vertedero no controlado dónde la basura es a veces quemada, o enterada en caso de urbanización.*

En relación a la recolección de la basura, el 70% de las familias encuestadas reconoce que la recolección tiene una frecuencia de varios días a la semana, el 7% una vez al día, y el 13% una vez a la semana; solamente el 10% de los encuestados dicen no tener sistema de recolección. No existe mucha diferencia de respuesta entre los distritos; el distrito 3 y 4 tienen una frecuencia más baja de recolección por tener urbanizaciones no consolidadas (18% dicen no tener nunca recolección).

El mapa siguiente muestra un buen conocimiento del sistema de recolección de la basura; solamente los barrios de laderas tienen una frecuencia más baja (por problema de accesibilidad) o los barrios de urbanizaciones no consolidadas o el eje El Carmen – Vinto dónde existe un problema reconocido.



El comportamiento en relación al lugar de depósito de la basura, como en el caso del agua, tiene algunas variantes colectivas, en la medida en que se puede observar estructuras bien definidas en el mapa correspondiente. Un comportamiento que podemos calificar de “lógico” es la coincidencia entre los que queman la basura porque no hay recolección; aunque pudieran botarla afuera o guardárselas como es el caso de otras zonas. Eso se evidencia en Pampitas, la periferia sur y Vinto. En el resto de la ciudad, a pesar de tener una recolección por lo menos de varios días a la semana, el comportamiento es muy heterogéneo aunque barrial: en algunos barrios la población bota la basura “al pasar el camión” mientras que en otros se bota “en la esquina en la calle pero nunca en un contenedor” (Calama, Presidente Montes, Tarija Alta, Alto Oruro, Tocopilla, Azurduy, el centro de Vinto, etc.). Algunas familias botan la basura afuera de la ciudad, o la acumula en la casa un cierto tiempo antes de botarla en la calle (Villa Challacollo, Uru uru, Tihuanacu, 1 de mayo, etc.).

Como en el caso del agua, el servicio que se brinda, relativamente homogéneo en la ciudad, no es suficiente para provocar un comportamiento también homogéneo. Varios factores van a jugar en la manera de tratar la basura: físicos (distancia a un contenedor o a una esquina), sociales (conciencia de la relación basura – salud de los niños por ejemplo, cultura ciudadana o urbana), o psicológicos (tendencia de hacer como todo el mundo, es decir, botar en la calle o a las afueras de la ciudad).

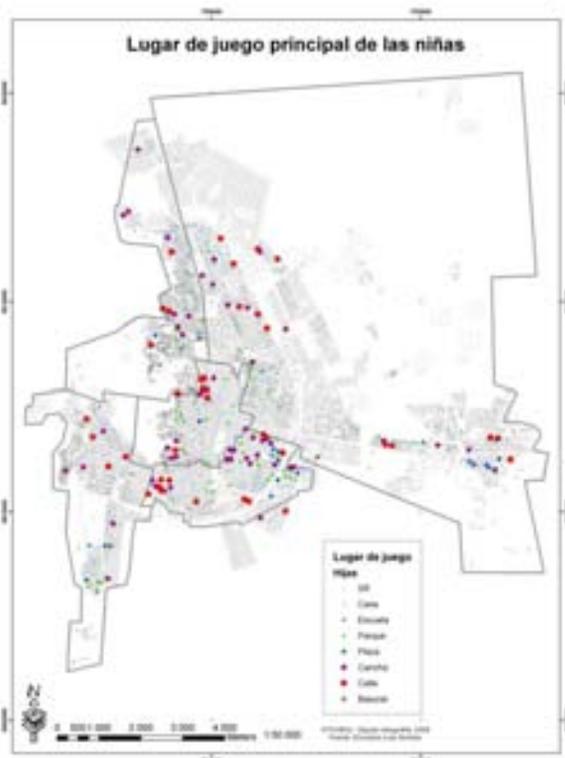
También este tipo de relación efectos – comportamientos necesitan de una investigación más profundidad de los parámetros de discriminación.

### **Percepción y comportamientos diferenciales**

Finalmente, es importante destacar la importancia de los factores culturales en la diferenciación de comportamientos por género, grupo de edad, o posición socio-económica, los cuales pueden generar nuevos factores de riesgo o de vulnerabilidad.

Por ejemplo, existe una diferenciación evidente entre la ocupación de los niños y de las niñas en relación al espacio de juego exterior. Los varones tienden a jugar en lugar exteriores (en el caso

de los niños, que alcanzan al 45 % de la población infantil, el 18% juega en canchas, y el 12% en la calle) mientras las niñas ocupan en sus actividades los lugares interiores (siendo ellas el 63% de la población infantil, el 13% juega en cancha y el 9% en la calle).



La diferencia entre los lugares de juego de las niñas y de los niños es significativa, en particular si se examinan los barrios mineros, o la diferencia que puede existir entre los barrios de Villa Germania y Nuevos Horizontes, en el barrio de Santa Rosa el Carmen, entre Rosario y Tocopilla, Parque Unión, Plaza Pagador, etc. de los cuales muchos tienen problema de contaminación tanto atmosféricos como de higiene.

La diferencia de comportamientos se puede evidenciar también en relación a los grupos de edad, en particular por el efecto de la educación o de la experiencia, o entre las profesiones. Se puede resaltar por ejemplo, que en el centro de la ciudad, se ha declarado que menos de 1% de niños o niñas juegan afuera de la casa o de la escuela.

## 7.2 – Percepción de la contaminación y de sus efectos

La percepción de la contaminación se diferencia también según los grupos sociales, en principio considerando dos criterios: el nivel de organización (persona aislada hasta agrupación reconocida), y el tipo de organización (universidad, sindicato minero, médicos, etc.). Será a través del discurso, en un contexto determinado, que podemos buscar estos elementos de diferenciación, algunos discriminantes o por lo contrario similares.

En el análisis de comentarios o de discursos, se trata de evidenciar la manera de expresar percepciones de un fenómeno a partir de relaciones de poder (posición jerárquica en relación al sujeto del discurso), de exclusión (otros) o de inclusión (nosotros). Michel Foucault o Jacques Lacan lo expresan como tensión, resistencias, como relación simbólica a la realidad, y por supuesto, como forma de cristalización de una ideología (Mazière, 2005). Por estas razones, el discurso depende del contexto político actual y de la posición del locutor en relación a este contexto. A nivel metodológico, es un limitante que tenemos que considerar en la medida en que la cuestión de la contaminación es un tema “sensible” por la identidad que vehicula (ver capítulo 7.3); en relación a un tema específico, pues podemos contar con comentarios opuestos según la pertenencia de un individuo a una ideología particular.

Sin embargo, el análisis de la percepción de la contaminación puede aprovechar de esta diversidad dentro del análisis de discurso, buscando los elementos que se confirman (posiciones similares que pueden servir de factor de consenso) o que se contradicen (posiciones que pueden generar conflictos). También se puede reconstituir, a partir de estos elementos, un panorama de la conciencia ambiental, y del nivel de involucramiento en el comportamiento ambiental.

Siguiendo estos principios, hemos realizado una interpretación de las 45 entrevistas (ver capítulo 4), por medio de una matriz que cruza preguntas de percepción de la contaminación y los grupos sociales:

- 1)- Identificación y análisis de la **percepción del actor en relación a la contaminación** (¿Qué tipo de contaminación ha identificado, como lo percibe?)
- 2)- Percepción de la **importancia o de elementos de lo minero** en esta contaminación general.
- 3)- **Identificación y percepción de los impactos** o efectos de esta contaminación (¿En qué términos? ¿Cómo se manifiesta?)
- 4)- Elementos de **conocimientos de la contaminación** (¿De dónde viene? Información científica, experiencia vivida, etc.)
- 5)- **Mirando hacia el futuro**: ¿Dónde están las responsabilidades, como se puede mejorar, que conciencia tiene de la posibilidad de remediar?
- 6)- La percepción de los **lugares contaminantes** en relación a la ciudad

Los resultados son presentados según los grupos sociales, antes de realizar una síntesis.

### 7.2.1 - Vecinos

#### 1)- Percepción del actor en relación a la contaminación

Las respuestas de los vecinos es bastante homogénea, y se articulan alrededor de dos parámetros: el conocimiento imperfecto y el papel de los técnicos.

Piensan que existe una fuerte contaminación pero hablan poco y no comentan este asunto entre vecinos, principalmente porque no saben si su opinión o apreciación es válida. “No sabría decir” es la respuesta más común en relación a la importancia de la contaminación. Es el caso de la mayoría de los sitios mineros, del sitio de Inti Raymi que “debe contaminar”, pero “no saben exactamente lo que hacen”, de Vinto, o del entorno general de la ciudad: *“Qué tanto de contaminación tendrá el lago Poopó; pero se escucha que hay”*.

Estas dudas en relación a su propia apreciación y al nivel de información que tienen se compensan con saber que existe “técnicos que controlan” aunque no tengan información sobre la acción de estos técnicos.

La construcción de esta percepción se basa sobre observaciones empíricas, visuales, olfativas, etc., que dejan suponer que existe una contaminación (la presencia de árboles, flores o parques disminuye la idea de contaminación por ejemplo; la presencia de chimeneas lo agudiza), pero, como lo veremos, las percepciones están muy poco construidas sobre efectos directos de la contaminación, en la salud o en la vida cotidiana.

*“Algunos vecinos que los conozco de por aquí, de mucho tiempo, nunca me han comentado al respecto, pero sabemos que hay una grave contaminación, pero no sabemos a qué nivel estará, porque también en allá en la empresa [Fundición de Vinto], como recién trabajo dos años, siempre vienen técnicos; hacen semanalmente o mensualmente, no puedo decirlo, pero vienen para medir en qué grado está el gas donde se utiliza más químico, no ve, vienen, pero de esa parte no podría opinar porque ellos son los técnicos y tampoco nos dicen a los obreros en qué grado está la contaminación; se ve bonito todo rodeado de plantas, no ve; yo a los vecinos no sabría decir, tal vez he escuchado quejas que llega, pero no sabría decirle en qué momento.”* (Don Víctor, vecino de Vinto)

#### 2)- Importancia de lo minero en la contaminación

La relación de la percepción de la contaminación con su fuente depende en realidad de la ubicación de la familia, según un sistema de prioridades establecidas en función de dos criterios: la molestia y la cercanía.

La mayoría de los vecinos de Vinto relacionan la contaminación a las plantas químicas, ni siquiera a la fundición; eso por la presencia de la fábrica de ácido sulfúrico de Doña Elvira, que deja irritaciones y molestia en las noches. Pero también la diferencia establecida entre la planta de ácido y la fundición viene del discurso y de la acción de los dirigentes:

*“No sé, es una empresa privada, es de una señora que se llama doña Elvira, yo tampoco sé, pero es como molino, ácido parece que fabrican, o sea no estoy al tanto, pero el presidente, el dirigente sabe más que nosotros, está acostumbrado a hacer bloquear en contra de esa empresa, tenía que mejorar su chimenea, un poquito lo habían levantado para botar sus gases, pero siempre hay días que lo lanza así cuando estamos descansando o el rato menos pensado y se nota, el viento lo trae a este lado y yo pienso que los vecinos se deben dar cuenta.”* (Don Víctor, Vinto).

El mismo tipo de comentario realizan los vecinos del barrio donde se encuentra la SAMCO, aún más identificada por los numerosos conflictos que hubo con esta empresa.

Cerca de las minas, la contaminación se identifica a lo mineral o a los residuos de la explotación (agua de copagira, azufre, gases, etc.). Sin embargo, existe una apreciación de peligro muy poco estructural, en la medida en que la contaminación se asocia a los nuevos modos de explotación (después de la COMIBOL) y por eso temporal y reversible. La percepción es más en relación a las condiciones de trabajo y al comportamiento del minero que a la contaminación misma, a la cual “uno se acostumbra”.

*“Ahora es más, porque cuando la COMIBOL, para entonces era más cuidadosa” (Doña María, Itos)*

De la misma manera que en Vinto, en Itos la contaminación proviene de la empresa BAREMSA y no directamente de la mina, la cual en general es poco mencionada. *“De los gases de la mañana, a veces baja como se puede decir, tipo humo por las mañanas, creo que es de BAREMSA, pero creo que es BAREMSA más que todo, también de Kori Chaca si no me equivoco, de eso la gente está conciente.” (Don Víctor de Itos).* Fenómeno que encontraremos también en Iroco, relacionado con la Inti Raymi: *“no eso nomás, de los olores nadie aguanta al amanecer por ejemplo esos olores son feos al amanecer..... mi papá mismo se da cuenta” (Don Luis de Iroco).*

En general, la contaminación se identifica a los productos que salen de la mina, y no a los residuos como tal. Los desmontes, por ejemplo, son raramente citados en las entrevistas, o como soporte a las viviendas (en San Miguel por ejemplo) con una connotación casi orgullosa, con una relación identitaria a la actividad minera: *“Claro, en realidad todo está, es zona minera, como sangre minera; este es un centro minero, el Pie de Gallo [un cerro] está sobre la Salvadora [una mina]; también es un centro minero de estaño, casi todo está sobre mineral siempre, estamos asentados” (Don Julio de San Miguel).*

El mineral, el tratamiento del mineral, los productos derivados del mineral casi no son citados en las entrevistas. Al contrario, los productos “feos”, como el agua de copagira, el azufre, y el polvo de los ingenios, constituyen una preocupación recurrente: *“..... desde la calle Caro, Cochabamba, Ayacucho, Junín, Bolívar, Adolfo Mier y Murguía, esas son las calles que están contaminadas con el sulfuro de azufre y el sulfuro de azufre de aquí que sale de la mina tienen alto contenido, 80 % de sulfuro de azufre, cuando trabajaba todavía era eso ..... hay perforación seca, porque los cooperativistas no utilizan agua, perforación seca lo aplican, entonces ahora con lo que macera el agua el contenido debe ser por los 85 a 90 % de sulfuro de azufre, eso por ejemplo es lo más dañino” (Don Julio, Barrio San José).* Es también una preocupación para los del centro, reconocido por los habitantes de San Miguel, de la bajada de las aguas de copagira por las calles (Cochabamba, Campero, Bolívar) desde los cerros hasta la parte central de la ciudad, porque entra a veces en las casas, humedeciendo las paredes.

*“No, como nosotros ya hemos nacido aquí, casi no enfermamos, claro que necesitamos mejoras sobre lo de la copagira, sobre lo que hay harta tierra y todo lo que el viento levanta lo del mineral, pero como digo, ya nos hemos acostumbrado..... El paisaje está bien nomás, solamente la copagira, pero después con todo ya estamos acostumbrados, claro que nos gustaría tener más jardines o un parque, eso nos falta, parques no tenemos” (Doña María, Barrio minero de San José).*

El problema del agua de copagira es la fuente de reivindicación principal dentro de las entrevistas; por ejemplo la construcción del emplazamiento para mercado en el barrio de San José fue objeto de polémica por estar al medio del flujo de las aguas de copagira bajando del desmonte de la COMIBOL. Sin embargo, no molesta a los vecinos si el mismo mercado o una cancha deportiva estuviesen ubicados sobre el desmonte.

Finalmente, y aparte del barrio central que recibe las aguas de copagira de San Miguel, en el resto de la ciudad la minería no es referencia en la contaminación. La percepción se orienta entonces a los gases de auto, “olores de arriba”, basura (“flojos que no botan la basura en el carro”), aguas

estancadas que se mezclan con esta basura. La basura se evidencia entonces como el principal factor de molestia y de contaminación, así como el problema del desborde de los alcantarillados en las zonas centrales y periféricas.

### 3)- Identificación y percepción de los impactos

La palabra clave de la percepción de los impactos es “acostumbrado”. La mayoría de los vecinos entrevistados, más que todo los que viven en Oruro desde hace mucho tiempo, afirman haberse acostumbrado a los males olores, al ambiente minero, y dicen no conocer casos de enfermedad debidos a la actividad minera, a parte de las “clásicas” de los padres, la tuberculosis en particular. *“Está acostumbrada, como le digo, están soportando estos desmontes, difícil que uno que vive en el centro pueda vivir ahí, pucha, se puede alejar, estamos acostumbrados, parece que se acostumbran hasta los niños, más bien no existen muchas enfermedades, si viniera alguno que vive en el centro, creo que ni una semana dura y ya con una enfermedad creo que puede rajarse, se han amoldado creo al medio ambiente de aquí.”* (Don Juan de San José).

Pasado esta primera observación, los habitantes, manejan un discurso muy confuso en relación a las enfermedades, en la medida en que no saben exactamente el tipo de enfermedades que se puede relacionar con la contaminación (muchas veces se asocia a la basura por ejemplo), y no tienen información muy firme ni una confianza extrema en los médicos. *“... Se enfermó mi hijito menor no sé si sería por esto [se relaciona a la contaminación de la basura o de los gases del desmonte] pero tenía diarrea, tenía vómitos, no podía calmarse y he tenido que recurrir a no sé si eran curanderos, también he ido a lo del médico por donde la iglesia más allá, ellos me han dicho que puede ser por este desmonte de basura, por ese tema”* (Don Víctor de Itos).

Las enfermedades más comúnmente citadas son la infección intestinal, vómitos, diarrea, problemas de garganta seca, de dolor de cabeza, de ojos rojos, y a veces de irritación de la piel. Sin embargo, y a pesar de condiciones a menudo muy difíciles de trabajo o de hábitat, nadie se queja realmente de estos problemas salvo a veces por los niños; al contrario, consideran que la salud se mejoró con la elevación del nivel de vida que trae la minería, lo que puede apagar las quejas o la conciencia misma del problema de contaminación. *“Eso no lo podría decir [las enfermedades por contaminación], porque mis amigos que trabajan así, algunos son mineros, nunca me han comentado de su salud, pero yo los veo igual, lo mismo, más bien ha mejorado un poco su vida de estos, económicamente de golpe se han parado, de golpe con sus autos, con sus casa en aquí, ...”* (Don Víctor de Vinto, el mismo que hablaba antes de una fuerte contaminación en Vinto); *“No pues que van a reclamar [contaminación por químicos], están felices porque la empresa no se vaya, están ganando bien, que van a reclamar.... Si difícil que reclamen, si reclaman es por sus llamas, no hay forraje para la llama y entonces la empresa al ratito viene y se los trae un camión de cebada, listo conformes están”* (Don Luis de Iroco).

En relación a las madres de los barrios mineros, la percepción de las enfermedades o de la posibilidad que los niños se enfermen por consecuencia de la contaminación no se afirma realmente; no hay tampoco quejas del nivel escolar y del rendimiento pero como lo dice Don Alcides de Huajara, la mayor parte de la población que vive en barrios contaminados son de escasos recursos y el rendimiento escolar es una noción desconocida. El uso del condicional es usual: *“A los niños de la escuela, les podría dañar”*, y los daños materiales son más preocupantes que las enfermedades: *“Siguen bombeando, bombean creo que cada vez que llueve y sale un olor bien feo, eso a los niños menores de la escuela veo que les daña sus calzados, su ropa, parece que van a vaciar (con cemento) aquí arriba, pavimento le van a poner dicen, a ver si eso más lo arreglan.... (¿No has visto si se han enfermado los niños?)... Enfermedades casi mucho no ha habido.... Más serían los mineros que se han arruinado....”* (Olga, 23 años, del barrio minero San José, hablando del agua de copagira). La percepción de la relación enfermedad – contaminación no es muy clara, a pesar de conocer los impactos de los contaminantes: *“Lo quema, de mis hijos lo ha quemado también, la ropa después ya no sirve, he hecho una prueba con un DVD, lo he metido al agua que corre por acá, después lo he lavado con*

*agua potable y lo ha quemado el DVD, lo afecta, es fuerte el agua de la copagira que sale del mineral.” (Don Víctor de Itos).*

El conocimiento de los efectos de la contaminación es luego empírico pero realista, por lo menos para sus efectos físicos y para dos tipos de contaminación: aguas de copagira, humo de las chimeneas. Los efectos del polvo o del contacto directo con material de desmonte no parece ser un elemento importante. Sin embargo, no hacen la relación entre los daños físicos y los posibles daños a la salud, y eso porque muy pocos tienen enfermedades particulares. Citando a María del Barrio minero de San José: *“En algunas casas se entran, los que están en bajada dicen, los que están por el río en ahí, por aquel lado siempre, inclusive se rajan las paredes, la humedad sube, de aquel frente también habían casas, pero los han hecho desocupar, porque subía dicen la humedad y filtraba siempre el agua de copagira, entonces a este lado se han venido a acomodar ya..... Lo quema la ropa la copagira, los calzados lo gasta más rápido, en los cabellos de las mujeres se impregna de copagira y lo hace picar, el cabello seco lo tenemos por aquí, eso nomás también sería.”*

#### **4)- Conocimientos técnicos de la contaminación**

Cómo se enunció en líneas precedentes, el conocimiento de la contaminación es totalmente empírica, y no corresponde ni a una información recibida ni a un conocimiento técnico. Lo técnico es muy separado de este conocimiento; puede ser objeto de confianza *“No, por eso estamos con seguridad industrial, es una empresa privada”* Don Julio de San Miguel hablando de los químicos utilizados en su lugar de trabajo como el antimonio o el óxido de zinc), o de total desconfianza.

Este conocimiento empírico hace que a veces consideran los desechos de la mina como daño (efecto del agua de copagira sobre las paredes por ejemplo) o al contrario como ventaja (La infiltración de agua en las paredes hace que el mineral endurece la pared) según si él que habla es minero o no.

También los comentarios son muy contradictorios en relación a los desmontes por ejemplo: Barrios construidos sobre desmontes aplanados: la tierra se ablanda, ahora genera polvo y puede enfermar a niños y madres porque hay mucho arsénico; o al contrario, Bajada de agua de copagira desde San Miguel: antes con fuerte lluvia bajaba mucho mineral, ahora con construcción de casas, el suelo es más protegido, menos baja el mineral (será verdad o excusa ?)

En relación a este aspecto, se puede afirmar que, por falta de esta referencia en las entrevistas, la información que tienen los habitantes de la minería, de la contaminación y de los efectos de la contaminación se construye en base a conocimientos empíricos, rumores y pertenencia identitaria. La intervención de las instituciones públicas, de los técnicos o ONGs es muy débil y mal controlada. Podemos citar una anécdota en relación a este programa mismo de investigación, que salió como comentario dentro de una entrevista: *“hubo también una institución francesa que han determinado enfermedades y otras cosas, hablan del cabello y otras cosas pero nosotros tal vez estamos acostumbrados, los que siempre hemos vivido acá.”* (Don Juan, Presidente de la Junta Vecinal de San José).

Eso muestra a la vez el recelo con respecto a los científicos, la vivacidad en capturar una información en relación a esta problemática, y la mala interpretación que pueden hacer de ésta.

#### **5)- Mirando hacia el futuro**

Las perspectivas de la población, en relación a la actividad minera y a la contaminación, giran alrededor de tres problemáticas: el bienestar de la casa y del barrio, la necesidad de una mejor

participación de los mineros, y la esperanza de contar con la presencia y responsabilidad de algunas instituciones públicas.

El primer elemento es casi general: a pesar de todos los problemas e inconvenientes, nunca se van a mover de casa. Además el medio minero es para ellos sinónimo de bienestar o de mejoramiento del nivel de vida, y a menudo de oportunidad de trabajo para los hijos. “No se han preocupado de la contaminación sino de saber si sus hijos entrarán en la empresa”, como es el caso en Iroco o en Vinto. *“Mucha gente ha entrado a la empresa, casi todos los del pueblo sus hijos han ido a la empresa, ahí trabajan toditos del pueblo”* (Don Luis de Iroco);

El segundo elemento es la denuncia de los cooperativistas, y de los mineros chicos, sobre varios problemas: el alza de la contaminación por las malas prácticas, la ausencia de participación de los cooperativistas en los problemas del barrio, y la falta de identidad de estos cooperativistas en relación a la ciudad y a la mina misma. En el caso de San José por ejemplo, culpan a los cooperativistas de contaminar por el transporte del mineral en malas condiciones, lo que genera mucho polvo a lo largo del camino.

Los cooperativistas no se integran realmente ni contribuyen al barrio; a veces hacen reunión de barrios para informar, pero tratan de no asustar, *“hacen olvidar la contaminación”*. Sin embargo, a pesar de tener muchos recursos, no hacen nada ni para mejorar el medio ambiente, ni para mejorar el barrio (construyendo canchas, infraestructuras, caminos, etc.). En relación a la contaminación de agua de copagira, hubo muchas negociaciones, la construcción de un canal que no es eficiente, y al final han hecho un acuerdo *“que ha hecho callar a la gente, pero no para la contaminación”*.

Aún más, muchos habitantes de los barrios mineros consideran que la presencia de los mineros trae problemas como prostitución, peleas, alcoholismo, etc., y que baja la seguridad donde hay actividad minera. A veces, la discriminación es fuerte, más que todo para los migrantes, y se han citado casos de exclusión de niños de la escuela porque no tenían zapatos.

El tercer elemento es la ausencia de la presencia institucional, y la falta de responsabilidad por parte de las instituciones. Por una parte se considera que no están presentes, o *“que no se dan cuenta”* de los problemas. Cuando empiezan proyectos, en general no los terminan (asfalto, tapas del alcantarillado, etc.) o no se responsabilizan de los proyectos (caso del mercado de San José).

En oposición, consideran que los dirigentes son los que se mueven y pueden ser los que van a mejorar la situación.

Finalmente, se dan también muchos reproches a la COMIBOL, por no haber asumido la mitigación de sus desechos (permeabilización), y continuar otorgando terrenos sobre desmontes para construir viviendas, terrenos que no son saneados y que contienen mucho arsénico. Esta situación genera bastantes conflictos en el Barrio San Miguel más que todo por la oposición entre la gente del barrio y de los que se asientan en el desmonte (actualmente hay 36 familias). Son tierras no saneadas, situadas en zonas de mal acceso, donde la aplicación de servicios básicos es sumamente compleja y costosa.

## 6)-Los lugares de la contaminación

Paradójicamente, la percepción de un mejor bienestar proviene de las zonas altas (laderas) y mineras, por varios criterios:

- En las alturas, los niños pueden salir a jugar (en el centro no pueden). *“Aquí hay canchas y pueden salir, es una gran ventaja de poder salir”*;
- El paisaje (la vista) es más bonito, lo que preocupa son las aguas de [copagira](#) y la falta de parques, sino la vida es más agradable aquí que en el centro;

- Aquí no hay ruido (barrios Itos), no hay contaminación de los transportes, “no hay mucha contaminación porque no hay mucha movilidad”;
- Aún más, en los barrios altos, el aire es más sano y limpio porque hay viento que expulsa a la contaminación, mientras en el centro, se queda como capa.

En la periferia de la ciudad, los lugares más mencionados son la SAMCO, la zona industrial, en particular la fábrica de cemento, EMISA, y las ladrilleras del lado de Huajara; la chimenea de Vinto parece el problema más grande en términos de impacto en la salud.

### 7.2.2 – Dirigente Barrial

#### 1)- Percepción del actor en relación a la contaminación

*“En realidad Oruro siempre ha estado contaminado, tomando en cuenta que es un departamento que vive específicamente de la minería, solo que en su debido tiempo no le hemos tomado mucha importancia, ahora si es preocupante, ya que recién están viniendo las consecuencias de esta contaminación, especialmente del campo minero.”* (Don Javier, Presidente de la FEDJUVE).

Como Oruro es Departamento minero, y la minería fuente principal de trabajo que trae mejores condiciones de vida, la gente ha convivido con la contaminación; ésta nunca fue considerada como un problema y no se percibía como acción nociva para la salud humana en tanto que culturalmente se asumía enfermedades de la mina (de los pulmones) prácticamente como una fatalidad recibida hasta con orgullo. También la asumen como parte de la vida cotidiana y se identifican con ella (la mina), ocultando las consecuencias. Al parecer, actualmente, frente a los impactos negativos acumulativos en el tiempo, ahora recién se están sintiendo las consecuencias; se suma además al cambio climático para prever, a más corto tiempo, riesgos mayores de contaminación. Asumen que con la contaminación que existe hoy, pueden ser más reales las consecuencias en la salud. Sin embargo, a pesar de reconocer que el entorno está contaminado y que existen consecuencias, se persiste viviendo en áreas de colas y desmontes, pues se las ocultan y conviven con ella (Pues, nadie ha muerto).

Desde este punto de vista, existe un cambio significativo de percepción entre los vecinos y sus dirigentes. Casi todos los casos de contaminación fueron enumerados por parte de los dirigentes, con un análisis relativamente fino: influencia de las zanjas de lluvia sobre la contaminación por agua de copagira, destruyendo a veces casas de adobe; problemas de la basura, del polvo de los desmontes, y de la industria.

*“Tenemos uno de los problemas fundamentales de la Junta, es la expulsión de aguas ácidas de la mina, una de las causas, las aguas de la mina se expulsan y lamentablemente no le han dado un cauce correcto; salen hedor que se ha venido al campamento; un PH de esta agua tiene una contaminación alta, lamentablemente el agua que consume nuestra comunidad está contaminada. Hemos logrado que vengan de la brigada parlamentaria, COMIBOL, la brigada de Oruro, las oficinas del medio ambiente de la alcaldía, de la prefectura junto con nosotros para que vean como resuelven este problema, lamentablemente no le han dado mucha importancia el pueblo y las instituciones en el futuro puede ser una bomba de tiempo para Oruro”* (Don Juan, Presidente de la Junta Vecinal de la urbanización San José).

#### 2)- Importancia de lo minero en la contaminación

La casi totalidad de la identificación de los contaminantes proviene de la minería: aguas ácidas con fuerte PH y olor, agua de consumo contaminada por la minería (Junta vecinal de San José),

desmontes en periodo de viento, relleno de rajos de desmontes que genera agua de copagira (Dirigente del Socavón de San Miguel),

También existe una apreciación en relación al cambio de técnicas de la minería: antes, la COMIBOL sacaba de la mina todo el mineral y generaban desmontes con poco mineral; hoy en día los cooperativistas sacan solamente lo que pueden vender y el resto se queda a dentro sin protección; después bombean, con bombas poco adecuadas, el agua que ha drenado los desmontes.

En el caso de los dirigentes, no solamente se culpa a la minería sino también a los que no actúan en relación a la contaminación: tanto a los cooperativistas como a las instituciones públicas, con los cuales tienen conflictos y presiones. *“Imagínese cuando hablamos que estamos tomando agua ácida, el gerente nos inicia juicio inmediatamente y por qué no ha proseguido ese juicio por que le hemos demostrado que, es cierto nos han amenazado con juicio, y le hemos demostrado. Hay una cañería de agua por Oruro, por todos lados hay cañerías de agua, y si revienta la cañería por decir no lo tapan inmediatamente demoran en taparla una semana, 2 semanas y por ese hueco está entrando el agua de copagira y se está contaminando toda el agua”* (Don Juan, Presidente de la Junta Vecinal de San José).

Afuera del sector minero (Huajara por ejemplo) la contaminación es percibida de manera muy local, “barrial”, sin que exista una visión global del problema a nivel de la ciudad. Huajara se queja de la contaminación del basurero, de las empresas de la zona industrial o de los ladrilleros; mientras el dirigente de “La Madrid”, en el sur oeste, considera que la contaminación proviene de la SAMCO y de los camiones que molestan en las mañanas. De esta visión muy local proviene la falta de coordinación con las instituciones, y la generación de otros tipos de conflictos; nunca se hace mención por ejemplo a una coordinación territorial general por parte de la alcaldía o de la prefectura. Es interesante, por ejemplo, ver que el dirigente del barrio “La Madrid” ha logrado conseguir *“trasladar toda la planta a otro lugar que le asigne la alcaldía, pero hay un sector donde está designado como área de las fábricas, sin embargo estos lugares, estos predios han sido avasallados por gente que se denominan -Gente sin Techo-, eso también de alguna medida ha dificultado y la prepotencia de los personeros de SAMCO, han hecho de que se haga una tenaz oposición, ahora estamos entre el tira y afloja, pero ojala en el transcurso de los próximos días, ya eso definitivamente pueda darse con la nueva reiniciación de operaciones de esta planta”*.

### 3)- Identificación y percepción de los impactos

Desde este punto de vista, el conocimiento de los impactos no es tan cierto como el conocimiento de las fuentes, y la palabra mágica sigue siendo “acostumbrado”. Existe en realidad una cierta duda o escepticismo en relación a posibles efectos de la contaminación sobre la salud. *“Mire en realidad esta mina tiene más de 100 años y los que hemos vivido siempre nunca, nunca, hemos visto [Enfermedades de niños]; o sea nos hemos debido acostumbrar no cierto. Ahora lo sentimos mucho pero no hace mucho han estado desde que se creó la facultad de medicina, estudiantes de medicina, hubo también una institución francesa que han determinado enfermedades y otras cosas, hablan del cabello y otras cosas pero nosotros tal vez estamos acostumbrados, los que siempre hemos vivido acá.”* (Don Juan, Presidente de la Junta Vecinal de San José).

En realidad, la mayoría de los dirigentes de los barrios mineros afirman que los niños no se enferman, sino por enfermedades comunes, que su rendimiento escolar es bajo pero por descuido de los padres y maestros en zonas pobres, y que nunca han visto morir una persona por contaminación, a pesar que se asienten en cualquier lugar. En este contexto, aseguran que la contaminación no es un problema en la percepción de la minería; esta última trae empleo y no trae enfermedad (aparte de los accidentes y de las enfermedades “tradicionales” de la mina”), y entonces es todo beneficio.

En algunos casos, afuera del sector minero, reconocen problemas de salud pero siempre en forma de suposición y con poca comprobación de los hechos, sin conocimiento o comprobación técnica, lo que les debilita en la negociación frente a las empresas y a las instituciones: *“entonces se suponía que estos gases eran los que hacían que las personas por efectos de absorber estos gases se sientan mal, siendo que ellos han dicho que hay mucha gente que vive años, que no han sentido, pero sin embargo los vecinos que viven alrededor de SAMCO, han dicho inclusive que los niños estaban naciendo con defectos, hemos hecho una acción en forma permanente y continua, no solo esto podrán decirnos con certeza que estos gases que emanan que efectos pueden causar, entre hoy y largo plazo”* (Don Toribio, Dirigente de la Junta Vecinal “La Madrid”). Otro ejemplo viene de la zona del Socavón afectada por la bajada de las aguas de lluvia cargadas de basura, piedras, lodo y copagira: *“Exacto, los niños se enferman, por ejemplo uno puede ser la contaminación olorosa que hace mal a los pulmones, otro es el frío que hay después que deja todo el lodo y todo eso, la tos, la garganta, los ojos, frío y es todo eso lo que sienten los niños fundamentalmente.”* (Don David, Dirigente de la Junta Vecinal del Socavón II). Nunca, en estos casos, han podido citar casos específicos, y dejan un discurso confuso e impreciso.

Con una visión un poco más general, el Presidente del Comité Cívico de Oruro (Don Antonio), da una perspectiva interesante sobre el impacto económico social de la contaminación: *“Lo que se ha percibido en varios años más o menos en la década del 90 es la pérdida de esta riqueza de la naturaleza como ha sido el pejerrey, el pejerrey ha sido valorado en muchos hogares bolivianos pobres; un kilo era prácticamente a precio de regalo y se notó desde que llegó Inti Raymi, se notó la baja en la producción del pejerrey y no solamente se notó en la ciudad, también se notó y nosotros estuvimos de cerca con los muratos a orillas del lago Poopó exactamente en Quiñata, Quinta María que era un asentamiento de los uru muratos<sup>22</sup> en donde el líder mayor, un líder vitalicio don Daniel, no me acuerdo el apellido, indicaba que su producción pesquera ha disminuido por factores mineros, son percepciones que por supuesto deben corroborarse con la demostración técnica, la demostración científica necesaria.”*, también menciona el pato silvestre en el Puente Español, y la desaparición de la feria de los productos del lago. Es una de las pocas veces en las entrevistas que se menciona las afecciones al ganado ovino, en los años 80 y 90, que provocó una perturbación importante en la alimentación de los habitantes, y migraciones hacia la ciudad.

#### 4)- Conocimientos técnicos de la contaminación

Algunos reconocen que muy poco se conoce por parte de ellos y de la población en relación a normas y derechos ambientales, también que existen muchos conflictos dónde la ley no se aplica: *“estamos viendo muchos problemas de asentamientos mineros en relación con las comunidades, el derecho originario de los habitantes, de los indígenas de un lugar esta prevaleciendo en relación al trabajo minero, quizá todo el avance de las declaraciones de los derechos de los indígenas pero también por un impacto directo por su producción agrícola y su producción piscícola”* (Don Antonio, Presidente del Comité Cívico de Oruro).

Por parte de los dirigentes también, existe un fuerte desconocimiento de los impactos reales de la contaminación y la organización alrededor de un problema carece siempre de fundamentos concretos. *“Si podemos organizarnos pero a veces cuando nos dan esas explicaciones un poco técnicas, nosotros no conocemos muy bien, tampoco hay una institución que pueda apoyarnos esto hacemos, esto reclamamos entonces nosotros somos así técnicamente muy poco podemos discutir con ellos”,* o cuando necesitan información, las autoridades siempre intentan minimizar o ocultar el problema: *“No todos, como lo digo todos reclamamos solamente que hacemos que hay que ir allá a pedir, pero cuando*

<sup>22</sup> Pueblo indígena pre inca, población cuya actividad principal es la pesca, cuya hábitat se encuentra en el área de los lagos Uru Uru y Poopó

*hacemos el reclamo correspondiente lamentablemente vienen los técnicos y nos dan una explicación que más o menos parezca que no hay contaminación de esto no hay lo otro* (Don Alcides, Presidente de la Junta Vecinal Huajara II), o la información no está disponible: *“No hay quien venga, en realidad se ha hecho desde el año pasado, desde noviembre, supuestamente hubiésemos entrado en una auditoría ambiental, pero no tenemos resultados”* (Doña Virginia, Secretaria de Conflictos de la FEDJUVE).

En muchos casos, los dirigentes no conocen ni el nombre de la empresa, ni realmente el origen de la fuente de contaminación, y construyen un discurso en base a percepciones empíricas, y a menudo falsas. En el caso del barrio “Madrid”, los dirigentes sitúan el origen del agua de copagira y el olor feo a cianuro en la BAREMSA, lo que es difícilmente posible, lo que tampoco constituye una información verificada.

Algunas informaciones técnicas provienen de un conocimiento del mundo minero, por ser antiguos mineros, o por tener familiares en la mina. Existe a este nivel una preocupación fuerte sobre la contaminación de las familias de mineros, por la falta de higiene, de seguridad o por el contacto directo que los miembros de la familia tienen con el mineral. La mayoría de los cooperativistas llegan a casa con su ropa de trabajo, muy pocos se bañan, y a menudo traen sus herramientas y hasta bolsas de minerales.

## 5)- Mirando hacia el futuro

El problema de la mitigación ambiental es también social como lo recuerda el Presidente del Comité Cívico en relación al cierre de la SAMCO. En realidad, el cierre genera más problemas sociales, por pérdida de empleo, que arregla problemas de contaminación; y la solución de este problema debería estar en la planificación de *“un área industrial protegida con cierto cordón de seguridad pero lamentablemente nuestras autoridades municipales y prefecturales no hicieron nada al respecto”*.

Por otro lado, como ya hemos visto existe un problema de comunicación con las instituciones públicas pero también de comportamiento reconocido, por falta de responsabilidad compartida: *“En realidad debería ser de 50 a 50, vale decir la sociedad y la responsabilidad compartida ya que en realidad nosotros somos conformistas como sociedad y vemos que la contaminación siga vigente, no hacemos nada por tratar de contrarrestar, un ejemplo claro es el tema basura, a la gente misma no le interesa donde está botando, donde está contaminando, cuando deberíamos ser nosotros quienes apoyemos a la empresa y bueno de alguna manera tratemos de contrarrestar, entonces debe ser compartida la responsabilidad o debería de ser compartida”* (Don Javier, Presidente de la FEDJUVE). La movilización de los vecinos es muy esporádica y en general impulsada por asociaciones o ONGs (como fue el caso de la SAMCO impulsado por el CEPA), pero estas no tienen misiones y no llegan a la solución de los problemas. *“En el tema de CEPA si hablamos de SAMCO, que ha ocurrido hace un tiempo, que solo ha servido para azuzar a la gente y cuando nos hemos sentado en una mesa para conversar y todo, no ha dado soluciones, ni ha dado sus expectativas, porque nos hemos sentado incluso con el que es el nuevo apoderado de SAMCO para este tema de las licencias y solamente decían que no entran pero no decían porque o que causas, solo así nomás”* (Doña Virginia, Secretaria de Conflictos de la FEDJUVE).

No existe realmente apoyo continuo de las ONGs, y poca coordinación con las otras instituciones, en temas que deberían ser normalmente transversales, como la comisión del medio ambiente que impulsó la FEDJUVE, con la FEDCOMIN o las empresas.

Pero dentro de los comentarios sobre los problemas de barrio, la contaminación no era tan importante como el problema de los asentamientos, en especial en zonas altas. Es cierto que para los vecinos como para los dirigentes, la defensa de una cierta identidad del barrio es contradictoria con la llegada de mineros o la instalación de migrantes en nuevos asentamientos. Consideran que

estos “nuevos” no hacen parte realmente de la ciudadanía. “Ellos solo entran a trabajar y sacar sus réditos, no les interesa el resto, porque conocemos que mucha gente que trabaja en las cooperativas no invierten en Oruro, se van a Cochabamba o se van a invertir su dinero, pero aquí en Oruro no hay, por eso tal vez que no les interesa” (Don Javier, Presidente de la FEDJUVE). La afirmación de esta identidad es un elemento evidentemente de disminución del factor riesgo, en relación al factor de vivencia: “*Respecto a esto, es nuestra zona, es nuestro Oruro, es el único lugar donde tenemos para vivir y no creo que de aquí nos vayamos a otro lugar, porque donde vamos a ir, si vamos a ir allá a la pampa, es otro caos también, porque ahí el lodo es peor que aquí, entonces no creo que nosotros dejemos nuestras casas, nos ha costado también un trabajo terrible, un sacrificio es hacer una casita.*” (Don David, Junta Vecinal del Socavón II).

## 6)- Los lugares contaminantes

Según los dirigentes, la mayoría de las minas e industrias no tienen licencia ambiental; o no cumplen con ella. Según ellos, la empresa Inti Raymi, por ejemplo, “no cumple”. La contaminación se percibe o se evalúa por los rumores de los campesinos “que saben” (muerte de las llamas, baja de productividad de los peces, etc.), y se llega así a la conclusión que la empresa oculta la información.

Así, la política “social” de la empresa (reemplazo de los animales muertos, construcción de centros sociales o culturales, ayuda familiar etc.) no sería más que una pantalla de humo para enmascarar los verdaderos problemas.

Varios lugares son así indicados como altamente contaminados: del lago Poopó al río Desaguadero, Huanuni, Sinchi Wayra, las pequeñas industrias de tratamiento como TECMET que compran los minerales directamente al productor, “lo funden y no se sabe como lo transforman ni dónde va”. Toda información basada en discursos sin realmente conocimiento técnico ni pruebas concretas de impactos a mediano ni a largo tiempo.

### 7.2.3 - Mineros

#### 1)- Percepción del actor en relación a la contaminación

La percepción, o el discurso, en relación a la contaminación depende principalmente del origen del minero: solamente el 30% de los mineros son de la ex COMIBOL; el resto son cooperativistas que han venido de afuera (la mayoría del Norte Potosí desde hace entre 6 y 8 años). También en esta categoría hay que distinguir los que tienen un cierto cargo en una agrupación o empresa, o son mineros chicos (es decir tienen concesiones), de los mineros u obreros que trabajan en el socavón.

La gran diferencia entre las dos categorías principales (dirigente o ejecutivo y mineros) es la concepción misma de la contaminación: “*continuar con eso [El problema ambiental] que es la parte más difícil digamos para el operador minero porque es un costo fuerte el medio ambiente. No está todavía dentro la cultura del minero chico; pagar por algo que está botando, le cuesta.*” (Don Samuel, Proyecto APEMIN II). Este principio se aplica en realidad al espacio público en general, y concierne tanto a la basura como al transporte o a los escombros mineros. La contaminación es relativa a la cercanía (familia, casa) o a lo que se genera como imagen de la calidad de vida, pero no a lo que está afuera de esta esfera. Es costumbre en el Mundo Andino, por ejemplo, botar los escombros en los ríos, en realidad porque es la imagen de lo colectivo y de un lugar “que se aleja” por sí mismo. “*Es lamentable, está contaminado por la minería, está contaminado por el transporte, está contaminado por los mismos habitantes, si usted se da una vueltita por Oruro hay basurales en cada esquina seguramente 5 cuadras a la redonda de la plaza está limpio pero pasando esas 5 cuadras, la Terminal que es un lugar*

*céntrico de Oruro alrededor de la Terminal en cualquier lugar va a encontrar basura, son focos de contaminación”.* (El mismo Don Samuel).

Sin embargo, la percepción de los dirigentes es también empírica, lo que puede sorprender en la medida en que la mayoría realizan estudios o diagnósticos ambientales. Aquí existe una contradicción que proviene de la ausencia de tecnificación de este problema, incluso por los profesionales. En su intervención, Don Samuel empieza por citar las acciones del proyecto APEMIN, y en particular “*diagnóstico ambiental para saber donde podemos actuar*”; pero luego cuando la pregunta se vuelve más precisa sobre los impactos de la contaminación en la salud, responde: “*En Vinto por ejemplo la emanación de gases es de SO<sub>2</sub>, arsénico deben estar botando, no conozco exactamente puedo estar equivocado no creo que tengan un control ambiental riguroso como debería, no creo, si preguntan a Vinto si tiene su licencia seguramente dirán si, pero uno pasa por ahí y ve*”, o “*lueve y uno puede ver un río rojo bajar del cerro, entonces se han hecho estudios, en muchos estudios han gastado por lo que yo se 13 millones de dólares en estudios no hay frutos no se ha solucionado el problema*”.

La contaminación existe, es una percepción de certeza en relación a la observación de las prácticas mineras, pero no se puede demostrar en términos técnicos, por falta de estudios o de estudios no adaptados, y además existe un sentido de inutilidad en relación a este aspecto técnico, normativo, y a su transmisión a los cooperativistas o a la población; “*necesitamos aquí por ejemplo una educación ambiental que podamos hacer, tanta propaganda que hacemos y gastamos millones podían haber puesto bueno no eche basura, papeles a un tacho, botellas a otro tacho, aceites a un lado, en la casa, tal vez podían poner ahí su propaganda, partido político, etc. pero mostrar algo que sería bueno en las escuelas, colegios*” (Don Samuel, Proyecto APEMIN II).

Existe una especie de fatalidad por parte de los trabajadores mineros, la cual se encuentra también en algunos dirigentes, por ejemplo dirigentes de mujeres, o de federaciones de mineros.” *A lo menos no veo mucho porque antes había bastante pescado aquí en el lago Uru Uru y el lago Poopó había bastante pero claro con la contaminación casi no sirve mucho, la mayoría traen de La Paz..... No, eso si no he escuchado mucho, rara vez deben comer pescado muy caro cuesta.*” (Doña Casilda, Dirigente de mujeres, FEDCOMIN). Lo mismo ocurre en relación al conocimiento de las normas ambientales: muchos mineros y mineras dedican tiempo a trabajar, y muchos también no saben leer ni escribir; es decir, “*no nos sirve de mucho*” conocer las normas.

Estas observaciones nos permiten afirmar que el problema de la contaminación es un problema ajeno para los dirigentes mineros, y se deriva el problema a otras instituciones como fundaciones o ONGs (MEDMIN, CORIDUP, CEPA, Ciset, etc.), incluso a los ayllus y originarios, para que se firmen convenios y se empiece a pensar en el problema. En realidad, el problema de los pasivos es de antes, de la Colonia y de la COMIBOL “*porque ahora los cooperativistas no tienen pasivos*”, y los dirigentes no están listos para aceptar arreglar un problema ambiental heredado de otras épocas, aunque reconocen que tienen responsabilidad en el tema del agua. Podríamos decir que la cuestión del agua es la única responsabilidad que podrían asumir.

El minero chico reconoce también la importancia de esta contaminación por el agua: “El agua, el agua cuando no se la maneja bien, porque, se mezcla digamos el agua de mina directamente con el mineral, siempre hay una lixiviación y esa agua tendría que tener un dique para que se pueda por lo menos las partículas finas ha asentarse y después dejar correr el agua nomás, pero en la práctica yo creo que muy pocos mineros hacen el trabajo de no contaminar.” (Don Freddy, minero chico, 52 años); “*cien por ciento hay contaminación*”, con responsabilidad compartida de los antiguos mineros, de la COMIBOL, y de los cooperativistas de hoy en día.

Según los mineros, la no-percepción de la contaminación proviene de la ausencia de cambio en el panorama o paisaje: “*desde que nace uno ve lo mismo, ve minerales, ve contaminación, ve aguas ácidas,*

*parece que no pasa nada*”; es decir, del factor de costumbre y de la falta de información que no permite un cambio. En la medida en que no existe un concepto de calidad de vida relacionado con la estética del entorno, es difícil que la población perciba un desmonte como “contaminante”.

## 2)- Importancia de lo minero en la contaminación

La responsabilidad de la minería es reconocida por los dirigentes, como por los mineros. Sin embargo, la contaminación ha empezado con la “molestia” de los habitantes; antes no había contaminación porque nadie se quejaba! *“En realidad no había [contaminación], porque tampoco nadie molestaba, evidentemente había la ley, pero nadie molestaba, si molestaban era en forma esporádica, decían compañeros, esto que el otro, al final la misma gente trabaja en las minas, en las cooperativas, en las empresas, entonces los comunarios que ahora están organizados, al final tenemos que decir que tienen un doble discurso, un caso de un dirigente que es de CORIDUP por ejemplo, toda su familia trabaja en la mina, en la cooperativa, en la empresa Sinchi Wayra, en Poopó, pero es el primero que nos hace lío, entonces ahí el doble discurso, que tal si nosotros decimos, a ver, esta gente que salga y vaya a pelear contra su hermano, le quitamos su fuente de trabajo, pero no lo hacemos, hemos asumido y hemos dicho, para que vamos a pelear, al final lo que está hecho, está hecho, no vamos a asumir tampoco la responsabilidad de los pasivos ambientales antiguos, que no los hemos generado nosotros, sino lo han generado desde la colonia, en especial en algunos lugares, después los Barones del Estañó, la Nacionalización, COMIBOL y en fin, las cooperativas por el menor trabajo que hacemos, bueno ahora hacemos la contaminación, pero aún así estamos con esa responsabilidad de asumir”* (Don Eduardo, Presidente de administración de FEDCOMIN).

Una de las formas de molestia se origina en el accionar de las instituciones públicas, siempre listas para cerrar un ingenio o una mina, por razón de no respeto a la norma, pero que se aprovechan de la retribución del trabajo minero. *“...Oruro es un departamento eminentemente minero, sus recursos se generan en la minería, a las comunidades, a los municipios van de la minería, pero ellos no lo quieren reconocer, no lo aceptan, entonces es medio fregado....”* (El mismo Don Eduardo).

Existe una distinción fuerte entre los mineros “antiguos” y los nuevos, en general cooperativistas que acaban de llegar: *“Vienen, destrozan una mina y se van a otra mina y lo que hace el gobierno es promover, no se si se acuerdan cuando hubo el problema de Huanuni, querían sacarles a la fuerza a otros yacimientos al resto que quedaba, les han ofrecido a los cooperativistas zonas de trabajo y los han llevado a todo lado, sea empresa del Estado o sea empresa privada”* (Don Freddy, minero Chico); así como entre los mineros pequeños y medianos: *“Por eso, como contaba hace rato, un minero mediano o grande, fácilmente resuelve sus problemas con plata, como ha hecho Inti Raymi o como últimamente está haciendo Sinchi Huayra”* (idem); diferencias que crean una jerarquía de individuos y de valores dentro de la minería, sin relaciones entre ellos, y entonces fuente de conflictos, como en el caso de Huanuni. También reconocen un individualismo fuerte, incluso en una misma cooperativa, y muchas peleas entre cooperativistas que llegan a menudo a muertos. La historia de Freddy, quien quería alquilar su concesión muestra un comportamiento de los mineros independientes de tipo mercenario, buscando el trabajo rápido, con el máximo de beneficio, y sin ética profesional; este clima no favorece por supuesto una percepción de la necesidad de inversión colectiva, o de seguridad laboral. Induce también un comportamiento que tiende a rechazar la culpa de un problema hacia el otro.

## 3)- Identificación y percepción de los impactos

La enfermedad no es una preocupación prioritaria en los comentarios de las entrevistas. Las principales enfermedades citadas corresponden “al mal de la mina” es decir, la enfermedad bronco-

pulmonar, y para las mujeres “*también enferman de la matriz con lo que trajinan pesado y aparte tienen reumatismo*” (Doña Casilda, Dirigente FEDCOMIN).

No se reconoce que haya muchas enfermedades generadas por la contaminación, aparte de “*los reumatismos por efecto del agua*”, “*lo que si tenemos problemas casi constantes, es por la falta de la seguridad industrial en la mina, siempre hay derrumbes, gases, algunos problemas que nos han traído penas en las cooperativas, eso sí, de lo otro casi no*” (Don Eduardo, Presidente de administración de FEDCOMIN).

La falta de tecnificación es el elemento que para ellos genera más contaminación: falta de ventilación generando un ambiente caliente y húmedo dentro de la mina, perforación en seco, falta de maquinaria y de transporte, de lugar para botar el “desguince”, etc., todos elementos que hacen que las condiciones de trabajo sean “jodidas”. “*Las condiciones de trabajo de nosotros es el de trabajar por puntas, trabajamos y muchas veces acá adentro nos está comprimiendo el agua, pero hay que seguir trabajando, el único reclamo que tenemos es del agua, siempre, hasta el momento no ha cesado y por ello muchos compañeros están enfermos de las rodillas con reumatismo, yo mismo estoy casi seis meses mal de la rodilla y no estoy trabajando, estoy con reposo, eso sería.*” (Don Juan, Cooperativista “10 de febrero”, 59 años).

De parte de los mineros, se culpa más que todo a la gran empresa o industria, poco a la mina, y siempre con información de segunda mano: “*Según la población no pasa nada, lo fundamental es que como es un sector minero no hay cambios, desde que nace uno ve lo mismo, ve minerales, ve contaminación, ve aguas ácidas, parece que no pasa nada, pero alguno que otro que ha hecho la prueba de contaminación especialmente en la fundición de Vinto ha visto de que los hijos de los trabajadores tenían algunas deficiencias al nacer, pero a más de pequeños estudios que han hecho, creo que el Dr. Revollo era.*” (Don Freddy, Minero chico; el Dr citado falleció hace unos años).

#### **4)- Conocimientos técnicos de la contaminación**

“Eso es indudable, no lo podemos negar, existe la contaminación por todos los sectores, en Oruro, si no salen los residuos, pero si sale el agua contaminada, tiene un PH de 1.5”; “lo que en Huanuni hacen es meterlo al ingenio y convertirlo en mineral ya vendible para el mercado, en Oruro no se hace eso, todo es seleccionado en la mina y todo lo que debería salir como residuos de la mina se queda taqueado en los rajos dentro de interior mina o sea pasivos ya no sale de la mina.” (Don Eduardo, Presidente de la administración de FEDCOMIN).

Por supuesto, existe un conocimiento exacto de los procesos dentro de varias minas, de las prácticas de los mineros, y de los procesos de venta y de transformación. La relación con los pequeños ingenios es, por ejemplo, uno de los puntos débiles del problema de la contaminación. En realidad, la práctica minera depende de los compradores. En la medida en que las pequeñas transformadoras aceptan tratar un mineral de muy baja ley, el minero no tiene por que cuidar la producción del mineral bruto. Por otro lado, el costo humano del transporte del interior-mina hacia afuera es tan elevado, que en la práctica llegan a sacar lo mínimo de la mina y dejar los escombros. Con esos dos puntos, la rentabilidad es máxima, pero también la contaminación.

Un efecto del trabajo de los mineros cooperativistas, y más que todo de la alcaldía, proviene del uso de los desmontes para realizar vías de comunicaciones, o simplemente por removerlos. Según Don Freddy (minero chico) la contaminación había bajado en la época de la COMIBOL porque se había formado un encapsulamiento en forma natural por cristalización en una costra dura. Actualmente se está rompiendo este proceso y el proceso de lixiviación vuelve. “Remueven el mineral viejo o los desmontes antiguos; hay desmontes antiguos. El año pasado por ejemplo ha habido buenos precios para el zinc, para algunos minerales, como el estaño, entonces esos

desmontes antiguos que estaban desechados han sido reevaluados, tenían un valor, entonces han sacado parte de eso y la otra parte que no servía botan a una parte visible y bien fácil de que contamine a la ciudad, porque está en la punta del cerro y eso es fácil, es una contaminación que puede durar, treinta o cuarenta años, hasta que se encapsule y se nota que está en un lugar que se puede incluso volverse fácilmente deleznable y todo eso y caer hacia abajo, entonces nunca se van a estabilizar.” (Don Freddy, minero chico).

Los mineros chicos, tal vez más que los dirigentes, conocen los procesos químicos y físicos de tratamiento de las minas del país, y la naturaleza de los minerales o moléculas que manipulan (el cianuro por ejemplo). La referencia a las consecuencias del uso de estos productos no es frecuente, o lo es con términos muy poco preciso (enfermedad, contaminación, etc.) sin jamás describir síntomas.

## 5)- Mirando hacia el futuro

Por presión de las organizaciones, la Federación de Cooperativistas Mineros (FEDCOMIN) ha tenido que empezar a tomar en cuenta el problema ambiental, organizando una comisión interinstitucional que trata el problema y la elaboración de fichas ambientales, que se coordina además con la comisión del medio ambiente en la COMIBOL. 16 cooperativas han firmado ya un convenio para respetar los manifiestos ambientales.

Sin embargo, la pasividad de las instituciones y de las empresas privadas es siempre relevada por los mineros chicos y los cooperativistas, como elementos de responsabilidad en relación a la contaminación. Mucha inversión estaba prevista en Vinto, Huajara, el tratamiento de las aguas ácidas, etc. pero casi todos los proyectos han fracasado; y existe una conciencia de la falta de control por parte de la alcaldía, prefectura y peor de “La Paz”. Según ellos las soluciones técnicas existen, tanto en la minería que en la industria, pero es la falta de recursos, o de voluntad que impide el tratamiento adecuado de la contaminación.

A escuchar las historias de muchos dirigentes y mineros chicos o antiguos, el problema principal del medio ambiente proviene de la falta de concertación entre las organizaciones y la inercia de la institución pública, en particular para hacer respetar sus propias leyes.

## 6)- Los lugares contaminantes

Prácticamente todos los lugares citados tienen que ver con el problema de aguas ácidas: cuenca del Desaguadero, lago Poopó y corrientes de agua que, por la inclinación de las calles, se forman en caso de lluvia en el centro de Oruro.

Las chimeneas son las más contaminantes porque no existen sistemas de filtración y se llevan muchos gases y partículas finas.

Otro lugar importante para los mineros es el relleno mineral, es decir todas las zonas de desmontes que se han acumulado desde la época gloriosa de Oruro. Algunos citan por ejemplo la parte *“que va del socavón y bajaba hasta el estadio, todo es relleno mineral. por eso cuando han hecho los asentamientos por ejemplo, mi papá andaba agachado nomás para recoger estaño, plomo, algo, es temático, ha ido recolectando, sigue removiendo ahí arriba, está haciendo un complejo habitacional en lo que llaman lo que era la cancha mina, al desmonte de un socavón y sobre eso están haciendo once edificios, pero si uno va, yo recojo plomo, plata ahí, porque antes no escogían bien, lo muy rico nomás, pero si van ustedes, pueden escoger ahí.”*

Una gran parte de las urbanizaciones que van de Santa Bárbara hacia Corazón de Jesús, y la parte baja del Parque Unión Nacional hacia el Estadio, estarían asentadas sobre material contaminante.

#### 7.2.4 – Instituciones públicas

##### 1)- Percepción del actor en relación a la contaminación

Las instituciones públicas tienden a refugiarse detrás de los reglamentos cuando hablan de contaminantes, y detrás de la necesidad de medir y hacer estudios, pero sin realmente conocer los elementos técnicos de los problemas ambientales. *“hacemos trabajos en lo que se refiere a la ley del medio ambiente enmarcados en la ley de medio ambiente, estamos trabajando con RASIM, el reglamento ambiental en el rubro manufacturero, hacemos inspecciones, monitoreos permanentes con la Prefectura para algunas empresas, atendemos a denuncias, por algunas cosas que se presentan, puede ser contaminación atmosférica, residuos sólidos, residuos líquidos, por contaminación acústica, en realidad nosotros hacemos el control y seguimiento a todas las actividades”* (Doña Patricia, Dirección de Medio Ambiente de la Alcaldía, Unidad de Control Ambiental).

Todas las instituciones nos han presentado primero su sistema de monitoreo de los principales lugares potencialmente contaminantes, pero reconocen que no hay realmente análisis de los resultados, coordinación entre las instituciones para comparar los resultados, ni por supuesto medidas concretas para la remediación. Si la contaminación está totalmente conocida y entendida por parte de las personas, es una visión sumamente teórica por parte de la institución, que se refugia detrás de una serie de protocolos, respetados, es decir, suficientes.

Para los dirigentes o técnicos, los responsables de las instituciones tienen una visión de los recursos naturales y de su gestión bastante “enciclopédica”, es decir, basado en un discurso sobre los ecosistemas del altiplano y la necesidad de conservar la biodiversidad, y con muchos clichés deterministas sobre la relación desarrollo – medio ambiente. *“...lo que hemos hecho es combinar, tanto la gestión ambiental como habíamos indicado el cumplimiento de la normativa ambiental, pero también la formulación de proyectos y programas de manejo de recursos naturales que consideramos que es vital para la región del altiplano, debido a que por la rigurosidad climática, la parte agrícola siempre tiene algunos problemas, como ser, heladas o la presencia o escasez de lluvias, esa es la parte cíclica que también se está dando con estos cambios climáticos, entonces, para eso hemos ido formulando diferentes proyectos...”* (Ing. Góonzaga, Dirección de Medio Ambiente de la Prefectura). Las actividades de estas instituciones, y especialmente de la Prefectura que tiene las competencias ambientales, se hacen a través de fiscalización, control – inspección, atención a denuncias y solicitudes, seguimiento y monitoreo, pero no interviene directamente sobre los problemas, lo cual es de competencia de la empresa. En este caso, la institución realiza estudios, proyectos pero no tiene realmente medidas de presión para implementarlos, solamente una “esperanza” que se va a realizar: *“.....en tanto no se cuente con una planta de tratamiento de aguas ácidas de la mina San José, este problema [de las aguas ácidas] nos va a seguir afectando, lo bueno de toda esta gestión, de la gestión de los últimos dos, tres años es que a la fecha se tiene en proceso de pre-pilotaje a través de la Universidad Técnica de Oruro y algún otro proponente más, decía un pre-pilotaje del tratamiento de las aguas ácidas de la mina San José, con la esperanza de que terminado este lapso, COMIBOL pueda plantear ya el proyecto de la planta de tratamiento de estas aguas.....”* (Ing. Milton, Dirección de Medio Ambiente de la Prefectura).

##### 2)- Importancia de lo minero en la contaminación

En cuanto a la Alcaldía o la Prefectura, hay muy poca referencia al mundo minero sino a través de referencias históricas muy generales. El problema de la basura sale en casi todas las discusiones, el problema de las empresas industriales también, así como las empresas comercializadoras de minerales (de las cuales casi no habla la población como problema).

Los que hacen referencia a la contaminación con responsabilidad minera son las instituciones o servicios encargados del problema minero (como SERGEOTECMIN por ejemplo), con una visión más general del problema, tanto de los pasivos como de las aguas ácidas.

### 3)- Identificación y percepción de los impactos

El conocimiento de los problemas de salud de la población es muy impreciso y débil. No existe conexión con las instancias responsables de la salud en estas instituciones, y el conocimiento de la incidencia de la contaminación es aproximativo: olores, irritación de los ojos o garganta pero nunca probado ni en medida ni en efecto.

Esperan mucho de las demás instituciones o de las ONGs pero sin realmente pensar que la dimensión de los impactos hace parte del problema ambiental y de sus competencias.

### 4)- Conocimientos técnicos de la contaminación

El conocimiento técnico se resume básicamente al reglamento sobre medio ambiente y al seguimiento de algunos parámetros que les entregan las empresas mineras. *“Tenemos aquí aparatos, nos han donado del Proyecto de Medio Ambiente de Industrias, ellos son los que nos han donado los equipos para hacer el monitoreo de las partículas suspendidas, tenemos para los residuos líquidos, entonces nosotros hacemos, obviamente las empresas se encargan de hacer sus monitoreos y ver si están dentro de los límites permisibles, Inti Raymi, siempre cumple como le digo, nosotros hemos pedido que nos manden unas copias de sus documentos que envían al Vice ministerio, ellos siempre están cumpliendo con la presentación y entre sus rangos han mostrado siempre que están dentro de los límites permisibles”* (Doña Patricia, Dirección de Medio Ambiente de la Alcaldía, unidad de control ambiental). La mayoría de este control se realiza entonces por intermediarios como es el caso del control del agua, realizado por la SELA. O la salud por la SEDEGES, sin control *a posteriori* de los resultados. *“En realidad los parámetros que muestra SELA o lo que dice, no hemos visto, sería en vano decirles, pero está dentro de los límites, incluso está cumpliendo más allá de las normas que ellos indican”* (idem).

Por una parte, no se tiene información precisa, por otro lado cuando se realiza estudios, se almacena documentos que no circulan entre las instituciones, como el “Atlas de los pasivos ambientales mineros” de SERGEOTECMIN. El conocimiento de los técnicos o dirigentes de las instituciones es sumamente débil y basada la mayoría del tiempo sobre observación empírica o rumores.

### 5)- Mirando hacia el futuro

La Alcaldía y la Prefectura basan mucho sus expectativas de acción sobre campañas de información y educación ambiental, en dirección de niños y cuerpos de autoridades originarias y barriales; algunas acciones se han desarrollado para la gestión de la basura, en colaboración con la cooperación internacional y ONGs del sector.

La planificación es un tema importante por supuesto para la Alcaldía pero ninguna otra institución hace mención de la necesidad de una planificación o de un ordenamiento territorial para permitir una mejor gestión de la ubicación de las actividades, especialmente las contaminantes. Citan algunos casos de empresas que necesitan relocalizar, pero nunca se habla de un plan integral que sería necesario para eso.

Desgraciadamente, la institución pública parece perder mucho tiempo en la consideración de los reglamentos, en la realización de diagnóstico que ni sirven para la gestión, pero no intervienen en ninguna acción de remediación ambiental, por falta de competencia, de recursos, y de poder real sobre la industria y la minería. *“En realidad, las que tendrían que tener responsabilidad sobre la mitigación, son las propias empresas prácticamente, lógicamente que la Alcaldía por ejemplo tiene una unidad de medio ambiente, la prefectura igual, tiene una unidad de medio ambiente y ellos son los que tienen inspectores y son los que tienen que hacer cumplir esto, ellos tienen que tener sus propios sistemas de evaluación, si están cumpliendo su manifiesto ambiental o no están cumpliendo, ellos tienen y me parece que de cierta manera trabajan, tienen como en todos los departamentos, ellos tienen la Cámara Nacional de Industrias, Regional Oruro, nos dejaron unos equipos los suecos para poder evaluar emanaciones contaminantes, emanaciones gaseosas, líquidas, etc., y parece que entran en cierta combinación con la prefectura porque la prefectura tiene también sus propios equipos ya, entonces hace un cierto tipo de control, pero no lo suficiente como para poder tener bien saneado el ambiente...”* (Ing. Zenobio, Supervisor Técnico de SERGEOTECMIN).

La institución, por su función de atención a las denuncias, tendría que desarrollar una lógica de gestión ambiental basada en la gestión de conflictos; eso puede llevar a una mejor coordinación entre autoridades ambientales, empresas, comunidades y organizaciones ecologista, lo que hace que las normas ambientales son cada vez más aplicadas y puede constituir un modo de regulación de los problemas ambientales. Sin embargo, ésta depende más que todo de la capacidad de negociación de la población, la cual es débil, y de la capacidad de presión de las instituciones, la cual también es débil. Por otro lado, la regulación ambiental se resume a menudo a la obtención de licencia ambiental que no es una garantía de calidad ambiental ni social: *“Tal vez estos 10, 15 años de haberse promulgado la ley del medio ambiente ha permitido de que algunas operaciones mineras adecuen ambientalmente sus actividades, en el caso de las empresas que nosotros los consideramos minería mediana, como Inti Raymi, Sinchi Wayra, hay que reconocer que la gestión ambiental de alguna manera tienen sus adelantos como empresas mineras, tal el caso de la empresa Inti Raymi, que a la fecha tiene licencias ambientales para sus dos proyectos, Kori Kollo y Kori Ch’aqá.”* (Ing. Gónzaga, Dirección de Medio Ambiente de la Prefectura).

## 6)- Los lugares contaminantes

Una primera referencia los lugares contaminantes son las recurrentes denuncias que recibe la Unidad Ambiental de la Alcaldía sobre la contaminación por partículas emitidas por las industrias y comercializadoras de mineral establecidas en la Av. Del Ejército. *“Sí, es fuerte [la actividad de tratamiento de minerales], nosotros tenemos algunos problemas, si bien el tema minero es una actividad sectorial de competencia exclusiva de la autoridad nacional, vemos que hay muchos vacíos y contradicciones, porque nosotros tenemos como instancia ambiental del municipio, recibimos constantes denuncias sobre contaminación, tanto por emisión de partículas suspendidas, vibraciones y generación de todo tipo ruido y molestia para los vecinos colindantes con las actividades tanto por los laboratorios químicos como las comercializadoras de minerales, nosotros por el momento tenemos la instrucción de restringir la apertura de nuevas actividades comprendidas en la Avenida del Ejército, ha habido bastante proliferación de este tipo de actividades y si bien el municipio de Oruro no cuenta con un plan de ordenamiento de este tipo de actividades, donde podamos distribuir de una manera adecuada este tipo de actividades, por criterios técnicos estamos sugiriendo que estas actividades sean reubicadas pasando la Avenida de la Circunvalación”* (Ing. Ramiro, Alcaldía).

Otro lugar citado es Vinto, *“Vinto, le digo que el talón de Aquiles del municipio de Oruro es no contar con un plan de ordenamiento territorial, si bien Vinto, Huajara y otros sectores han sido declarados o establecidos como zonas industriales, pero han dejado de ser, porque no cuentan con un área de mitigación o área de amortiguación las industrias asentadas en este sector, tropezamos con el mismo problema en la zona industrial de Huajara, que ha sido declarada como parque industrial, parque controlado industrial, pero se*

contaba con que este sector iba a tener unos 300 metros de perímetro para la amortiguación o mitigación de las posibles emisiones que iban a emanar de estas industrias, pero hemos visto que tienen planos aprobados de urbanizaciones que se están estableciendo a menos de 20 ó 10 metros de las actividades, para nosotros legalmente establecidas en el caso de las industrias.” (idem). La cuestión del parque industrial es problemático en la medida que será la zona de traslado de muchas industrias, a pesar de saber que su ubicación no es de la más óptima, por cuestión de viento y tipo de suelo. Todas las empresas contaminantes deberían instalarse en el parque, con firma de un convenio de garantía, y una delimitación estricta de una zona de protección.

Otro aspecto interesante, en relación a las aguas ácidas, es la preocupación de varios agentes de las instituciones por la infiltración de estas aguas en el sistema de alcantarillado, y la pregunta sobre la capacidad de tratamiento de las aguas servidas por parte de la estación. Estas aguas drenan los acuíferos y contaminan la estación de tratamiento de agua, lo que puede generar contaminación a nivel de los animales y hasta de las personas. Lastimosamente, el sistema de monitoreo no permite controlar estos fenómenos.

### 7.2.5 – Otros actores (médicos, universitarios, Ong, etc.)

#### 1)- Percepción del actor en relación a la contaminación

Oruro presenta un mapa de actores compleja en materia de medio ambiente, por tener muchos intereses contradictorios, muchas presiones de los unos sobre los otros, y muchos conflictos. Sin embargo, el conocimiento técnico de los problemas ambientales, y más que todo de sus consecuencias es muy reducido; la base principal de esos actores es la acción política con objetivos muy generales. Aquí presentamos un mapa de esos actores, realizada por medio de una entrevista a Felipe Coronado, de la UTO:

De las ONGs específicamente ambientales en Oruro se encuentran la OLCA (Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales<sup>23</sup>), y también el CEPA (Centro de Ecología y Pueblos Andinos<sup>24</sup>). Por otra parte, Coronado identifica en Oruro a los actores:

- Los actores de conflicto; normalmente son las empresas mineras, que es uno de los temas y empresas mineras hay 3 factores nada más. La IRSA que es Inti Raymi S.A., está Sinchi Huayra y la empresa estatal, eso es lo principal ahí hay vestigios pequeñitos donde están los que son pequeños cooperativistas y esta la pequeña minería, eso es lo que tenemos.
- Frente a estos existen dos grandes actores, las comunidades y estas comunidades básicamente en lo orgánico representan tres fracciones, una fracción mayor que es el CORIDUP, es la Coordinadora de Comunidades Campesinas de Defensa de los lagos Poopó y Uru Uru. En la CORIDUP existen como unas 40 comunidades que están organizadas, ésta es además una organización que tiene carácter ambiental, no es una organización general que tiene una secretaria, es una coordinadora específicamente ambiental, están organizados en términos de comunidad más que de ayllus, entonces estos de la CORIDUP trabajan en 4 cuencas, trabajan en la parte del Desaguadero con Inti Raymi, trabajan la del río Huanuni, trabajan la parte del Poopó y trabajan la parte del Cañadon Antequera que básicamente son las cuatro zonas de mayor importancia y obviamente independiente de esto trabajan el tema de la ciudad de Oruro, entonces con todos lo que quieras hablar sobre el tema ambiental están agrupados aquí en el CORIDUP, ahora lo interesante sería ubicar para que día tienen su ampliado, ahí van a estar todos, un ampliado de unos 100 tipos.

<sup>23</sup> <http://www.olca.cl/oca/index.htm>

<sup>24</sup> <http://www.cepaoruro.com/>

- Al otro lado de estas comunidades, están todas las comunidades que de alguna manera cooperan con las empresas, las vamos a poner de nombre cooperantes, para decir algo, estas comunidades cooperantes están en relación a estas empresas privadas lamentablemente, Inti Raymi tiene su grado de influencia.

*“... La zona de influencia de Inti Raymi, básicamente sería la parte de Chuquimia y toda la parte de Inti Raymi que es Iroco, después en la zona de influencia de Sinchi Huayra, está la parte de Poopó, la parte de Antequera, estos no están tan organizados, o sea la empresa los mantiene digamos mediante su órganos especializados, Inti Raymi tiene su Fundación, la Fundación Inti Raymi, que tiene un fondo que es FONDECIP para trabajar con las comunidades, ahí está el manejo, por el otro lado están las organizaciones ya generales, por ejemplo la FSUTCO, la Federación Sindical Única de Trabajadores Campesinos de Oruro, ellos no se dedican al tema ambiental, solamente como un tema secundario, además de esas tres organizaciones que configuran las comunidades, “del área rural básicamente”, así también vamos a encontrar otro tipo de organizaciones un poco más diferentes, por ejemplo en el área rural. Una de estas que es interesante para trabajar, es la parte de los ayllus que hace el Jacha Carangas, ahora también hay otras, por ejemplo los Soras también están bien metidos en esto, los propios Uru Muratos tienen bastante pero ahí vas a encontrar muchas dispersiones, lo central está concentrada en esto. Ahora en el área urbana no hay muchas organizaciones..... En lo urbano, las organizaciones que alguna cosa tienen que ver, son las juntas, la Federación de Juntas Vecinales de Oruro, que tienen dos brazos, los dos también están metidos, ahí podría estar el Comité Cívico y básicamente eso es, y hay algunos barrios que trabajan, por ejemplo un barrio interesante son los barrios de la zona sur que están afectados y los barrios de San José, son los barrios donde vas a encontrar buena percepción de los temas, gente que te contará de sus temas, gente que ha estado metida en grandes conflictos.”.*

Según estos actores, la percepción de la contaminación se forja entonces según su grado de participación a los conflictos, principal elemento de generación de la demanda social, y del grado de cohesión o de interés social dentro de los barrios, considerando que los actores, incluso dentro de un mismo barrio, son sumamente heterogéneos. *“Las percepciones de las juntas vecinales son en realidad muy heterogéneas, por ejemplo la junta del sud están bien metidos los barrios, los matutes no se meten, esos tienen sus propias organizaciones, por ejemplo pertenezco a la comunidad Cocani, por ejemplo ahí están matutes, pero ellos no se meten con las juntas vecinales, entonces ellos mantienen una organización, por ejemplo están los sabayños, los que están más por el occidente, están por este lado, han hecho sus barrios, sus zonas cada uno, de alguna manera están manejando la dinámica social de la región, entonces cuando hablamos de juntas vecinales estamos hablando de cosas bastante formalizadas, pero su representatividad, no es tan fuerte porque hay mucha gente que no se involucra...”* (Felipe Coronado, Investigador UTO).

Sin embargo, reconocen también que la gestión de conflictos resuelve el problema de la contaminación de manera puntual pero no global. Es el caso por ejemplo de los conflictos ligados a FUNDESTAÑO en los años 90, que trasladó el problema a Huajara, de la SAMCO que trasladará el problema en otros lugares, o de TRANSREDES que se terminó por una compensación monetaria, o de la CAPERPAZ en los años 1990, que llevó finalmente a una solución de compensación que no arregló el problema de contaminación porque la gente se puso a vivir en el lugar de la contaminación: *“.....el de residuos tóxicos de la CAPERPAZ, estos residuos fueron traídos de Inglaterra, .... nos enteramos y se armó por el 92, 93 .... Llegó una chica del Brasil y ella vino a Bolivia, hizo una conferencia y estallo la bomba, no fue aquí, pero ese es el resultado, fue una discusión tremenda .... Los vecinos tenían dos percepciones, había vecinos que estaban muy preocupados por la fundición; ellos sentían que la fundición les afectaba a sus hijos, había un daño considerable a la salud de los pobladores; pero había también sectores de la población que tenían una visión en el terreno de la fundidora. Lo que a ellos les interesaba de alguna manera, era de que la fundición les compense a los vecinos, y una compensación posible era que les de el terreno después de irse, ahí había una motivación, había mucha gente que no percibía el problema ambiental o lo secundarizaba o lo invisibilizaba y había otra gente que sí les interesaba el problema ambiental, habían esas posiciones y había otra gente que era de la directiva*

*de la junta que tenía mucho interés de protagonismo, tanto así que cuando se resolvió este problema muchos dirigentes de la junta vecinal terminaron en las filas de la UCS” (Felipe Coronado, Investigador UTO).*

Esta presencia de la corrupción, por razón intrínseca de pobreza, constituye un factor de vulnerabilidad importante en relación a la percepción de la contaminación; por una parte reduce el problema de contaminación a una compensación sin arreglar el problema de fondo; por otra parte, puede generar una cultura mercantil del medio ambiente.

La cuestión del control social está también al centro de este tema, y pasa por el reconocimiento de las competencias y autoridades de las instituciones, enmarcado en una concientización colectiva de la calidad de vida.

## **2)- Importancia de lo minero en la contaminación**

Los profesionales conciben la contaminación como un tema relacionado con todas las actividades alrededor de la minería, incluyendo en particular la pequeña y gran industria; no existe una distinción entre minería e industria como en los otros grupos sociales.

## **3)- Identificación y percepción de los impactos**

Uno de los problemas de identificación de los impactos es también la ausencia de participación de los organismos, instituciones o profesionales concernidos por estos impactos: trabajadores sociales, profesores y más que todo médicos; y a veces una negación a tocar el tema, que impide un cierto grado de prevención.

Esta falta de información y de [referencias](#) no permite realizar un diagnóstico preciso ni por supuesto una relación de causa a efecto: *“más que todo hemos visto en pediatría, algunas malformaciones que se han presentado en los niños, pero de ver las malformaciones y diagnosticar el tipo de malformación, que causas podría haberlos provocado, no ha habido un seguimiento al paciente...”* (Doctor Arellano, PROSALUD); problema acentuado por la falta de seguimiento de los pacientes, y la falta de recursos para realizar este seguimiento: *“una leve intoxicación o dolor abdominal, repeleos, náuseas, estado nauseoso o vómitos, que llegan aquí pero que no tienen focos infecciosos o alguna razón de ser que podamos decir, una causa exacta, para hacer un estudio de análisis, antes necesitamos un examen toxicológico, que eso no lo hacemos en el laboratorio aquí, tampoco creo que hay en Oruro, al menos que es muy costoso, pero el paciente nunca accede a eso, entonces un seguimiento tampoco se los hace”* (idem hablando de la SAMCO).

La mayoría de los problemas identificados provienen de la emisión de gases, muy poco del agua, *“Intoxicación aguda aquí, no he visto por mineral o tal vez hemos visto, pero no lo hemos diagnosticado”* (Doctor Waldo, Posta sanitaria de la Iglesia del Socavón), los cuales generan dolor de cabeza o náuseas que se arreglan con algunas aspirinas en la farmacia; por razón económica, muy poco van al médico. Los médicos hablan también de un fenómeno de habituación y la desaparición progresiva de los síntomas. También existe un sentido de fatalidad en la enfermedad, acentuada por la falta de información y la pobreza. *“... pero los que hemos visto, son pues múltiples malformaciones, no es pues una malformación, donde se puede decir es esto, no, son múltiples, entonces hacerle un estudio a ese bebé es también costoso y hacerle un seguimiento también, los mismos papás no acceden para hacerles esos estudios, ellos se quedan con la idea de que algo ha pasado, que es por Huajara, que es por la basura, por alguna cosa de higiene, entonces ahí nomás lo dejan, entonces sale el ladrillo de noche y todo, pero no se hace mucho caso, porque realmente necesitamos otro tipo de análisis para comprobar eso.”* (Doctor Arellano, PROSALUD).

En realidad, y aparte de algunos lugares particulares, todas las familias y todos los médicos interrogados no han diagnosticado problemas severos de salud de los niños, como cáncer o malformaciones. Eso puede ser por falta de diagnóstico temprano o por la falta de síntomas reales.

#### 4)- Conocimientos técnicos de la contaminación

Existe un buen nivel de conocimiento de los estudios realizados y de la naturaleza de la contaminación, en particular de la toxicidad de los elementos, pero muy poco de los impactos reales. Muy pocas veces hay una interrogación sobre el significado de “exposición a riesgos ambientales”, sino en términos estéticos o empíricos. En la medida en que no existe un sistema nacional de vigilancia sanitaria, y tampoco diagnósticos específicos sobre Oruro, es muy complejo establecer una relación entre la contaminación y sus efectos.

#### 5)- Mirando hacia el futuro

Casi no hay referencia al futuro y a la posibilidad de cambiar la situación en la ciudad. La perspectiva de lucha social es a veces mencionada pero sus resultados son muy complejos y heterogéneos, y no resuelven realmente el problema global de la contaminación.

#### 6)- Los lugares contaminantes

Como no existe un conocimiento técnico muy preciso sobre la naturaleza, la importancia y las consecuencias de muchos contaminantes que se difunden en Oruro, la referencia a los contaminantes es una referencia a una empresa, y particularmente a un conflicto alrededor de esta empresa. *“...un problema con saneamiento básico, el tema aquí es mucho más de salud, es hay un sistema de lagunas de oxidación que no funciona, la G10 que botan sus aguas a las comunidades, las comunidades se han rebelado, querían cerrar las tuberías, imagínense, el otro problema que aquí existe es el tema de los residuos sólidos, después está el problema de San José, tema de aguas ácidas, estas aguas están destrozando las casas, hay 18 desmontes en la ciudad de Oruro, imagínate la cantidad de depósitos mineros que hay, hay urbanizaciones que están encima del desecho están viviendo cada día encima de los residuos, eso es real, también hay un problema de contaminación atmosférica, el problema de la contaminación atmosférica es Vinto, es mayor, entonces los comunarios de Vinto han tenido también varios conflictos, después hay unos enclaves industriales, ahí está lo que es Huajara, la zona industrial que es una porquería total y está el tema de SAMCO que es una fábrica de ácido sulfúrico.”* (Felipe Coronado, Investigador de la UTO).

Los lugares más citados por los profesionales en lo que es la presencia de síntomas de intoxicación, malformaciones, etc., que podrían tener una relación con la contaminación son: Vinto, Huajara (Presencia de la zona industrial), Itos, y sin duda alguna, los alrededores de la SAMCO.

### 7.3 – Identidad minera y contaminación

No por ser tratado el tema de la identidad minera al finalizar el capítulo, e de menor importancia, consideramos que ésta es otro factor que incide en las percepciones y comportamientos, acerca de la contaminación, de la población orureña y en particular de los actores relacionados directamente con la actividad minera.

La comprensión del concepto de identidad, en el marco de la investigación lleva a tratar el tema desde un enfoque constructivista, es decir entender la identidad como una categoría dinámica que no está desarticulada del contexto histórico, antes que estática como lo plantea el enfoque esencialista, así se puede coincidir con las afirmaciones de Diaz-Polanco, 2006 (pág. 143) que expresa:

*“... las identidades son, ante todo, históricas. Se conforman en contextos complejos que incluyen la presencia de otras culturas respecto de las cuales se define la propia pertenencia. El cambio de estos contextos provoca transformaciones identitarias, por lo que las identidades no son inmunes a las transformaciones “procesuales” de todo tipo. [...] Las identidades no se mantienen idénticas a sí mismas, merced a una pretendida esencia invariable que flota por encima de la historia, sino que se hacen y deshacen, y a veces entran en hibernación y posteriormente renacen.*

Pero también las identidades en el orden interno son dinámicas, aspecto importante de considerar en una sociedad donde prima la diversidad y existen incidencia entre distintos grupos sociales y sus propias concepciones internas, así se puede afirmar que,

*...las identidades son dinámicas, [...] cambian, se adaptan y realizan constantes ajustes internos. La idea de identidades que se mantienen estáticas, que conservan completamente sus límites y son inmunes a los cambios internos, es una ficción. En seguida hay que advertir que las identidades son internamente heterogéneas. Los grupos identitarios no son entidades enteramente homogéneas, armoniosas o estables ni están exentas de tensiones; por ello, tienen que resolver conflictos internos de manera permanente. Existen subgrupos en su seno y en su ámbito se pueden desplegar diversas opciones a veces con algún grado de contradicción entre sí. (Díaz-Polanco, 2006 :143)*

Estos conceptos sirven para interpretar y discutir la identidad de la población de Oruro, considerando las dinámicas migratorias en el territorio urbano y la reconfiguración de formas de ser de los llegados en diferentes momentos históricos y de la población orureña ya estable, más aún si se toma en cuenta un entorno construido secularmente en función de la actividad minera. En ese sentido, se refuerza este enfoque al sostener que la identidad es de carácter multidimensional: histórica, cultural, sociopolítica y dinámica, tal como lo concibe Sánchez Parga, 2005 (Pág. 310):

*La combinación del carácter cambiante y múltiple de las identificaciones individuales y colectivas se articula a la dimensión estratégica propia de las luchas sociales, identitarias y culturales, en cuyo contexto se construyen y reconstruyen las identidades: a veces se trata de estrategias identitarias contra-identificadorias, otras veces se extrapolan identidades en el pasado, para legitimar estrategias de identificación modernas con finalidades futuras, y otras veces en fin sucesivas estrategias se diferencian tanto que llegan a contradecirse.*

Sobre las base de estos conceptos se busca realizar un acercamiento a la identidad de la población orureña. Un primer ámbito de análisis tiene que ver con la población inmigrante, la que en una proporción significativa, de acuerdo a las entrevistas realizadas, tiene su origen en comunidades campesinas, en el marco de las tendencias migratorias campo – ciudad. En la mayoría de los barrios sean estos mineros o no, existen personas llegadas de comunidades andinas, lo importante es tener claro que estas personas, aun cuando están ocupando un nuevo territorio llevan consigo la memoria de sus pautas e identidad cultural, así por ejemplo mientras Natalia cobijaba de un aguacero a sus ovejas en un barrio cercano a la fundición de Vinto, cuenta su origen.

*Desde hace siete años, vivo en la zona, recién nomás del vecino he comprado. Mi esposo en la empresa trabaja, tengo cuatro hijos. Hemos venido de Caripuyo para trabajar en la ciudad. (Natalia, zona de Vinto)*

O tal como refiere Juana, con la mirada cansada y el rostro avejentado, los avatares de su vida y el inicio de su estadía en Oruro como trabajadora del hogar.

*Vivo 12 años en este barrio. Soy del lado de Pocoata, Norte de Potosí. Me he venido porque aquí trabajaba, una señora me ha traído, aquí de Oruro, no conocía Oruro, una señora que vivía en el sur del cementerio general ahí abajo. No trabaja mi marido, no vivimos casi bien, tres años ya es que me ha dejado, estamos separados. (Juana, Barrio San Miguel)*

Estas referencias al punto de partida rural de la estadía en Oruro, es repetida en diferentes barrios, pero adquiere una particularidad con los residentes llegados de las comunidades del Oeste de Oruro, que en su mayoría se han asentado en el Sur de la ciudad, al parecer han reconstruido en la ciudad sus redes comunales, y se diferencian o son vistos como diferentes por los vecinos.

*...los matutes<sup>25</sup> son gente que ha venido del campo y se ha vuelto negociante y tienen mucha plata, que tienen otras lógicas además. [...] por ejemplo están los sabayenos<sup>26</sup>, los que están más por el occidente, están por este lado, han hecho sus barrios... (Felipe, UTO)*

Pero no sólo se trata de personas que provienen del sector rural, sino también existen flujos internos entre barrios de la ciudad, los que muchas veces se objetivan por razones laborales, así lo explica Víctor de la zona de Vinto.

*Serían 28 años que vivo en este barrio, desde mis diez años. Vinimos de la zona sur, vivíamos en la zona sur y mi padre por el trabajo se vino a este lado. Trabajo en la Fundición de Vinto, recién nomás he entrado, hace dos años que estoy trabajando, justamente antes de ayer he cumplido dos años, por cuenta de mi papá he entrado. Cuando la empresa se ha montado aquí, ha entrado mi papá a trabajar, ha trabajado 35 años en la empresa, con el último convenio a los trabajadores de que uno de su familia podía entrar a trabajar, mi papá media vida siempre en la empresa ha trabajado. (Víctor, Zona Vinto)*

Son motivo de los cambios de residencia, las expectativas sobre el precio del suelo para construir la vivienda propia, es lo que ocurre con Víctor que ocupa su propia vivienda en el barrio Itos.

*Aquí en el barrio vivo unos cinco o seis años. Soy nuevo, he venido con toda mi familia, tengo tres hijos. Estoy en el servicio de pasajeros, en el ferrocarril. (Víctor, Barrio Itos)*

Ahora bien, en los barrios considerados como mineros, San José, San Miguel e Itos, viven familias que son descendientes de ex – mineros, en la mayoría de los casos los jefes de estas familias ya no se dedican a esa actividad, o se encuentran trabajando en actividades afines de la minería.

*Hace unos treinta años vivo en este barrio. Mi papá trabajaba, lo han retirado, lo han relocalizado de acá de San José, ahí lo relocalizaron, mi papá vive aquí abajo. Mi esposo es chofer. (María, Barrio San José)*

<sup>25</sup> Denominativo de las personas que provienen de comunidades y ayllus, en general estas personas reconstituyen sus redes comunales en la ciudad, siendo débil su relación orgánica con otras personas del barrio.

<sup>26</sup> Sabayenos: de Sabaya

*Yo vivo aquí en el barrio casi 45 años, aquí siempre he nacido, desde que he nacido este es mi barrio. Yo trabajo en una empresa de residual Vinto, en la cual se volatiliza antimonio. Somos los hijos, antes nuestros papás eran mineros, después han empezado a venir otros, son constructores, otros se han vuelto comerciantes. (Julio, Barrio San Miguel)*

*Vivo 20 años ya aquí en esa zona, yo desde muy niño llegué a esta zona. Trabajaba en la mina, allá arriba en la cooperativa La Salvadora he trabajado. Algunos vecinos son ex mineros y algunos son también hijos de ex mineros, algunos son gente que han venido de otros lugares, también los vecinos, está entremezclado. (David, Barrio San Miguel)*

*Yo he nacido siempre acá, he sido siempre del barrio, son pocos los que verdaderamente han nacido acá, mayormente se han ido. Mayormente son gente venida de afuera, los ex mineros son poquitos ya, mayormente los de la cooperativa viven ahí arriba, unos cuantos creo que son los que han ingresado a la cooperativa, son familias, unos diez o quince son trabajadores del barrio siempre y otros son de la cooperativa que han venido de otros lugares, de otras empresas mineras han llegado. Las familias antiguas no trabajan en la mina, trabajaban, mi papá trabajaba aquí, ahora mi papá ha muerto, con mal de mina. (David, Barrio Itos)*

También en aquellos barrios que no necesariamente se encuentran cercanos a las colas, desmontes y las propias bocaminas se encuentran ex trabajadores mineros.

*Estoy unos seis años en el barrio. Estas casas son de la FONVIS, somos ex trabajadores y casi todo este barrio es, la FONVIS nos ha dado. Soy ex trabajador de la mina, casi todo este sector son de un sector minero, de la empresa minera Totoral, de todo este sector la mayoría. (Florencio, Urbanización Huajara I)*

*En este barrio vivo 20 años. Yo he sido relocalizado de la mina. (Jaime, OTB, Madrid Integrada)*

En este primer acercamiento a la identidad orureña se ha hecho hincapié particularmente a la movilidad geográfica y centros de residencia de las familias, se ha tratado de demostrar como en la ciudad se van estableciendo diversidad de orígenes culturales y de actividades laborales en cada barrio, quedando claro los sustratos mineros y campesinos como un elemento central de la multidimensionalidad de la identidad orureña, sin dejar de lado las formas de ser de aquellas personas que se sienten orureñas sin ser mineras ni explícitamente campesinas.

Es necesario complementar esta aproximación analizando la visión del otro y las contradicciones culturales y de clase que se objetivan en el entramado social orureño. Una primera observación que es visible en muchas de las entrevistas es la diferenciación explícita que realiza la población que vive en los barrios cercanos a la mina entre ex mineros y cooperativistas, es una diferenciación cargada de argumentos valorativos, Juan dirigente de la Junta Vecinal San José en forma detallada define las diferencias.

*Yo diferenciaría lo siguiente minero es una cosa, otra cosa cooperativista, minero es aquel que ha trabajado en COMIBOL y cooperativista es otro con su forma de trabajo y forma de pensar, el minero en COMIBOL si no teníamos el 100% de seguridad industrial, pero trabajábamos técnicamente, en cambio el cooperativista no va a pensar ni como orureño ni le interesa del medio ambiente, está ocupado en sacar lo que sirve*

*para vender, depredar la mina y abandonarla es decir se van a ir, no son de aquí, quien ha perdido es Oruro a ellos no les interesa.*

*El cooperativismo no es cooperativismo, para nosotros es la verdad, no hay solidaridad no se ayudan entre ellos o sea no se aplica el cooperativismo entonces como no hay cooperativismo menos va a haber seguridad industrial en absoluto. (Juan, Junta Vecinal San José)*

Observando los comportamientos con relación al medio ambiente, María que vive en el barrio Itos encuentra las diferencias entre familias mineras y cooperativistas.

*A los cooperativistas que ahora están trabajando, solo les importa explotar y explotar. Antes cuando la COMIBOL estaba, también había contaminación, pero era más cuidadosa con la seguridad industrial y daban orientación a las amas de casa, pero ahora como son trabajadores eventuales los que hacen, ni ellos tienen seguro de salud. (María, Barrio Itos)*

Estas diferencias entre poblaciones del mismo rubro de actividad, como se ha observado en algunos testimonios precedentes, significan también un cierto ordenamiento territorial del barrio, el cual cada vez adquiere un abanico mayor de población no dedicada expresamente a la actividad minera.

*En realidad los cooperativistas **son de arriba**, el barrio es como cualquier barrio, una junta vecinal, están asentados no solo cooperativistas, puede ser comerciante puede ser un doctor, un ingeniero, toda gente, de toda clase social, en el barrio policías hay, en el barrio tenemos ingenieros, doctores de todo. (Juan, Junta Vecinal San José)*

En otros casos, como muestra de la diversidad que va tiñendo a las zonas de viviendas de los barrios mineros, aparece la negación tácita al sentido de pertenencia a dicha actividad.

*Nosotros vivimos aquí ya 30 años. Nosotros tenemos trabajo muy independiente, **mi esposo no es ningún minero**. (Teresa, Barrio San Miguel)*

Ahora bien, pero ¿Cómo piensan los habitantes del centro de la ciudad?, ellos se sienten orureños por nacimiento o porque su estancia es de casi toda una vida, la respuesta concisa de Gilda “soy orureña”, mostraba la diferencia con los nuevos pobladores, aspecto que se denotaba a lo largo de la entrevista, o la visión de Gonzalo, acerca del espesor de una clase media “venida de los pueblos” diferente a los orureños que se fueron.

*Los orureños no están en Oruro, están en Santa Cruz, en Cochabamba, en La Paz, en todas partes, menos acá. En lo general son venidos de los pueblos, si bien es cierto que ellos tienen todo el derecho de venir a la ciudad, son gente que les falta más, yo no soy orureño, soy de La Paz, ni siquiera de la capital, soy de Inquisivi, ni siquiera del cantón, sino más allá del cantón, del camino a un lado. Aquí vivo cincuenta y tantos años. El orureño en si es una buena gente, pero lo malo es que los que han quedado parece que no son de acá, que además no son gente con cultura, con conocimientos, eso es lo malo, de un conocimiento bajo, la clase media totalmente desclasada, con una serie de taras que no queremos entender. (Gonzalo, zona central)*

Es esta la multidimensionalidad de los habitantes de la ciudad de Oruro que mantienen como emblema identitario su condición histórica de centro minero, sin embargo, desde la percepción de sus habitantes se presenta diferenciaciones, los hombres y mujeres<sup>27</sup> que trabajan en las minas son considerados como una clase cuya objetivación queda subsumida en una visión de una ciudad con habitantes de un amplio espectro de ocupaciones y de origen cultural.

En estas pertenencias también se deben considerar a las que hacen referencia al entorno natural y las concepciones de la relación sociedad – naturaleza, y sus transformaciones resultado de los cambios de espacios y actividad productiva del individuo o del grupo social, tal como se presentaría en los casos de la población campesina que se convierte en minera o que simplemente ha llegado a la ciudad a ejercer ocupaciones informales.

En ese contexto, aunque espacialmente, la población minera relativamente se asienta en las zonas más cercanas a sus fuentes de trabajo, como el área de San José San Miguel, Itos o Vinto, no existe una autodeterminación absoluta de barrio minero, tal como ocurre en Potosí (Absi, 2003).

La referencia a la ciudad minera parece estar dirigida a la presencia de la imagen ya pretérita del minero en términos genéricos, siendo su imagen más próxima la del minero estatal y no la del cooperativista. A decir de muchos de los pobladores, el minero estatal contaba con valores de solidaridad y formación política, a diferencia del cooperativista que es entendido como una persona individualista que actúa sólo por incrementar su ganancia.

Así en Oruro, se crea una identidad local en torno a los atributos naturales del territorio y a la imagen del minero del anterior siglo, pues incluso la construcción de identidad de ciudadanos del centro folklórico del país, tiene como referencia directa el culto minero hacia una imagen resultado del sincretismo religioso: la virgen del Socavón.

Estas afirmaciones en relación con la construcción de identidad basada en actividades que llevaron a una transformación desde un campamento minero a la conformación de una ciudad, lleva aún las marcas indelebles de la actividad secular tanto en ordenamiento como en la presencia de contaminación minera en el entorno urbano. Estas actividades no desaparecieron, hoy con otras características organizacionales se mantienen, y todavía expresan su importancia, aunque el número de personas que trabajan en minería en la ciudad de Oruro sea relativamente reducido; de acuerdo a la encuesta realizada sólo 46 familias contaban con un miembro, en general el padre, que se dedicaba a la minería, es decir el 3 %<sup>28</sup>, dato extraño, pero al parecer no lejano a la realidad; en el censo del 2001, los mineros sólo alcanzaban al 0.6 % de la PEA de la ciudad. El número de mineros es incluso menor al de los agricultores que alcanzaron a 65.

Frente a esta construcción identitaria, se debe resaltar la diversidad que existe en los barrios, que puede ir resignificando la identidad colectiva, esta diversidad es percibida por los vecinos, tanto desde el origen cultural de la población como en relación con las actividades desempeñadas y niveles de formación. Así, la descripción de la composición social de los habitantes de la zona sur, expresada por un vecino con formación profesional puede sintetizar las bases de la diversidad identitaria y su complejidad en las alianzas, contradicciones y visiones en la ciudad de Oruro.

---

<sup>27</sup> Según la representante de las mujeres en FEDECOMIN, el número de ellas que trabajan en interior mina en las cooperativas cercanas a Oruro alcanza aproximadamente a ochenta.

<sup>28</sup> Encuesta TOXBOL, agosto de 2008.

*Aquí los actores sociales son bien complejos, esta zona de expansión parte son matutes y otra parte son los barrios mineros o sea en esta zona un poco más allá de SAMCO por ejemplo está el barrio Catavi y un poquito más debajo de SAMCO está el barrio Zamora que es también de obreros, un poco más cerca está el barrio Magisterio donde hay otras expansiones de los matutes, los matutes son gente que ha venido del campo y se ha vuelto negociante y tienen mucha plata, que tienen otras lógicas además.*

*Las percepciones de las juntas vecinales son en realidad muy heterogéneas, por ejemplo en la junta del sur están bien metidos los barrios, los matutes no se meten, esos tienen sus propias organizaciones, entonces ellos mantienen una organización, por ejemplo están los sabayenos, los que están más por el occidente, están por este lado, han hecho sus barrios, sus zonas cada uno, de alguna manera están manejando la dinámica social de la región, entonces cuando hablamos de juntas vecinales estamos hablando de cosas bastante formalizadas, pero su representatividad, no es tan fuerte porque hay mucha gente que no se involucra. (Felipe, UTO)*

También se puede afirmar que un factor esencial para la construcción de las percepciones individuales son las vivencias de los individuos en sus historias de vida. En ese sentido, más allá de la posición que el actor ocupe actualmente, aunque la experiencia de vida sea incidental para la adquisición del rol, las vivencias determinan diferentes visiones en relación a lo ambiental.

Así, por ejemplo la experiencia como ex trabajadores mineros de los dirigentes de barrio, les permite contar con percepciones que tratan de interpretar lo colectivo de su comunidad en constante referencia a situaciones laborales pasadas; en este escenario también se inscribirían las personas que continúan realizando actividades relacionadas con la minería. Estas diferentes formas de comprender el territorio desde las propias experiencias de vida, que hacen a la conformación de identidad territorial, llevarán también a percibir de diferentes formas la contaminación minera y sus efectos.

#### **7.4 – Conclusión sobre percepción y comportamiento**

Al tratar la conclusión de este capítulo, necesariamente tenemos que retrotraernos a la conceptualización realizada en el capítulo 2, pues nos estamos refiriendo a una situación donde no hay un alea, pero que los factores contaminantes tienen la profundidad histórica de la actividad minera y se encarnan en la propia identidad de la población.

En ese marco, las percepciones de los actores sociales en la ciudad de Oruro y su incidencia en el comportamiento, estarán influenciadas por una serie de factores, sin que estos sean lineales, que ameritan adentrarse en el campo psicosocial y cultural.

Así la percepción tendrá un trasfondo cultural, que estará trasmorada de la vida cotidiana y de las experiencias sensoriales. Pero también marca a la percepción y la recicla y reconfigura permanente la experiencia y comportamientos en conflictos socio-ambientales.

Pero este contexto social, económico y cultural tiene variadas aristas que influyen en las percepciones, es difícil pensar en visiones similares entre migrantes rurales, el hombre urbano, mineros cooperativistas y ex mineros estatales, aún siendo el territorio una fuerza que lleva a contar con un emblema común.

La identidad, por otra parte, en su permanente re-creación como minera tiene incidencia sobre las percepciones y finalmente sobre la vulnerabilidad social, en muchos casos para agravarla. Así este final de capítulo, antes que llegar a conclusiones puntuales, nos obliga a reflexionar sobre un tema que no nos lleva a ecuaciones, a ello nos dedicaremos en las siguientes líneas.

Existen pues en este mundo perceptual claves culturales que no podemos dejar de tocar, por ejemplo, lo “acostumbrado”, es decir es una forma de pensar el espacio en función de lo “normal”, la vivencia cotidiana y el aprendizaje factores incidentales para aumentar la vulnerabilidad social de la población.

En relación a la conciencia de la contaminación, ésta depende en gran medida del nivel de conocimiento de los problemas. La información y la capacitación pueden generar una multiplicación del reconocimiento de los problemas ambientales que lleva a varias preguntas éticas, como las de la obligación de conocer aspectos específicos que obligan a contar con cierta experticia técnica y que son necesarios de transmitir (decodificándolos) acción que no se realiza y en lugar de lograr una tendencia a la disminución de la vulnerabilidad, ocurre lo contrario.

Volvamos a enfrascarnos en comprender la percepción, incorporando los elementos ya expuestos, se parte de sentir lo cotidiano, recurrente y generador de costumbres: ¡siempre hubo contaminación!, y ello por otro lado produce una sujeción al territorio, más allá de sus atributos negativos, quizás porque no hay otras alternativas, es el territorio propio, acogedor y con valores estéticos y simbólicos que encubren la percepción del riesgo permanente.

Uno de los principales problemas de la percepción en relación a la contaminación es que en Bolivia no existe una noción de calidad de vida en el sentido occidental: mejoramiento de la vivienda, del paisaje, espacios verdes, etc. y que esta conciencia no existe tampoco en la educación de los niños. La cultura de pagar por botar es una cultura muy occidental y muy reciente, difícil de admitir en un entorno dónde los recursos son limitados.

A estos elementos añadimos las visiones sobre el espacio público, que se encuentra fuera de la esfera del bienestar. Por ejemplo se respeta el uso de los espacios públicos que tienen una cierta función social o cultural, sino son espacio “inútiles”, sin importancia individual.

También se superpone la relación con la ciudad y el desarrollo de una cultura urbana. Muchos de los migrantes, en Oruro, que provienen principalmente de la zona rural, no tienen cultura urbana, *“un migrante agarra la basura y la bota a la calle, porque en su pueblo nunca ha tenido un carro basurero entonces tienen unas prácticas que en la ciudad crean un conflicto, entonces no les importa el tema ambiental”*. Este proceso, lo encontramos también en la corporación de los mineros; los ex mineros o mineros que habían trabajado en el periodo de la COMIBOL, han logrado construir una cierta imagen de barrio, que intentan mejorar, y en esta situación tienen una cierta sensibilidad a los temas ambientales, además observan que la situación ambiental se ha degradado. En cambio, los cooperativistas, de la minería privada, *“tienen un cierto grado de vulnerabilidad, no incorporan el tema ambiental, es más lo combaten, para ellos los enemigos principales a veces son los ecologistas, los ambientalistas”*.

Existe también una cierta percepción forjada por la existencia de conflictos socio-ambientales, pero que pueden tener resultados contradictorios: de concientización o de rechazo. La gestión de este resultado es un juego complejo de relación de fuerza entre los actores y sus organizaciones. La resolución de los conflictos es más que todo una satisfacción social, que puede ser a menudo acompañada de una compensación material, pero muy rara vez los problemas ambientales desaparecen. La experiencia y el aprendizaje que nacen de los conflictos no son suficientemente canalizados para generar una conciencia ambiental a largo plazo, más que todo porque los conflictos tienen incidencia e impacto local.

Ahora bien, en un contexto donde también el conocimiento por la experiencia es el patrimonio de los actores sociales, y uno de los factores que los lleva de la percepción al comportamiento; en el

ámbito institucional, no sólo se ensombrece este conocimiento si no que al articularse con el conocimiento formal, se distorsiona y no regresa hacia los actores convertido en medidas efectivas frente a los riesgos y potenciales impactos, es decir, se produce una fractura entre la relevancia que se concede a los problemas ambientales entre los especialistas y población, esta ruptura que acrecienta la vulnerabilidad, puede explicarse desde la óptica de las contradicciones culturales e ideológicas hasta el juego de intereses políticos y económicos.

Finalmente, como corolario de las conclusiones hacemos referencia a una particular cultura del riesgo en la ciudad de Oruro, basada en al inalterabilidad de su condición de centro minero, su trascendencia histórica y el acervo cultural, de la que participan los diferentes actores sociales e institucionales, evidentemente con diversidad de opiniones, pero que en el fondo muestra la aceptación y la conciencia de que se convive en un entorno contaminado, que sólo despierta las capacidades organizativas cuando algunos signos de impactos tangibles comienzan a afectar a la cotidianidad, signos que son superados por una acción estatal paliativa que vuelve a dejar la situación en el ámbito de la convivencia, casi fatalista, con el riesgo.

## 8 – Conclusión general

Nuestra investigación abordó el tema de la vulnerabilidad social frente a la contaminación minera en la ciudad de Oruro, en su tratamiento nos propusimos acercarnos a las lógicas espaciales y de percepción de los diferentes actores, desde una perspectiva de procesos colectivos e históricos sin desdeñar las visiones individuales.

Se identificaron diferentes parámetros y factores, buscando revelar al ser orureño frente al riesgo, antes que desmenuzar los indicadores cuantitativos que pudiesen explicar cada uno de los elementos, es decir se buscó analizar la dinámica del bosque antes que la taxonomía de las especies y las especificidades de los fenómenos físicos y biológicos.

Tanto por la metodología propuesta, el enfoque teórico y los hallazgos encontrados los ordenamos en este cuerpo de conclusiones en tres aspectos que los creemos relevantes, desarrollándolos a continuación.

### *8.1 – Una síntesis espacial*

El primer aspecto es el tratamiento de la síntesis espacial del trabajo, ésta tiene que ver directamente con el planteamiento de las dos primeras hipótesis: la incidencia del contexto socio cultural sobre la vulnerabilidad social y, la incidencia de la proximidad a las fuentes de contaminación sobre la vulnerabilidad.

Encontramos que el análisis asume importancia en tanto, contando con las características urbanas de Oruro y su historia de actividad minera, se logra encontrar coincidencias espaciales en relación con la vulnerabilidad social frente a la contaminación minera, sin embargo no se logra, y debe ser objetivo de otro estudio, individualizar los riesgos y efectos de la contaminación minera. Nos explicamos.

En la primera hipótesis se encuentra que la ubicación de la población en los barrios menos consolidados, muestra una relativa coincidencia espacial con las zonas más expuestas a la contaminación minera, la cuestión es si la carestía de los barrios no consolidados dentro de un proceso de “clásico” de periférisación es el factor principal para la vulnerabilidad social o incide para potenciar la vulnerabilidad generada por la contaminación minera; o si ocurre lo contrario, la base estructural de la vulnerabilidad es la contaminación minera que potencia los riesgos generados por las características socioeconómicas de los barrios. Es el proceso necesario de dilucidar.

En la segunda hipótesis es evidente la vulnerabilidad en las zonas cercanas a las fuentes, pero esta relación que parece directa, se difumina al existir otras fuentes de contaminación no minera; entonces el análisis causa – efecto se vuelve inefectivo.

En síntesis, el análisis espacial da las suficientes pistas para profundizar las investigaciones acerca de las incidencias sobre la vulnerabilidad social, en un marco sistémico e integral, este último aspecto adquiere relevancia cuando se ingresa al mundo de las percepciones

## 8.2 – La relatividad de la noción de riesgo

El análisis de las percepciones nos permitió encontrar una clara conciencia de alta contaminación, de la existencia de vulnerabilidades, pero cómo califica el riesgo el actor social? o ¿Qué es el riesgo para los diferentes actores?

Con sus diferentes matices, en el fondo la contaminación es una presencia perenne que se asume y finalmente caracteriza la conciencia colectiva, su límite para su convivencia con la población se sitúa en el momento que se rompen algunos “equilibrios “ambientales” que se manifiestan en síntomas biológicos o en el deterioro de la estructura física de la ciudad. Quizás podemos afirmar que es un comportamiento similar a otros grupos humanos, pero con la gran diferencia de que en el caso de Oruro el punto de partida ya es la presencia de un riesgo tangible.

Ahora bien, el riesgo desde la óptica científica, surge desde la presencia de un alea, elemento que no está presente en Oruro, entonces el riesgo en esta ciudad más allá del alea conjuga aspectos objetivos (la presencia de la contaminación) y subjetivos (la percepción de la población) que en última instancia incrementará o relativizará la vulnerabilidad social. Razón por lo que se hace necesario enriquecer la ciencia pura incorporando variables de orden sociocultural, para que esta visión se trasunte en reales acciones para lograr el buen vivir de la población.

## 8.3 – Importancia para la planificación

En este último punto, a manera de sugerencia, resaltamos la importancia de la planificación para asumir la situación particular de Oruro en relación con la vulnerabilidad social frente a la contaminación minera, nos ayudamos con el siguiente esquema.



Proponemos en primer lugar una comprensión sistémica del proceso del riesgo y la acción societal sobre el mismo (amarillo), sobre la base de ese proceso identificamos los momentos de actuación de las políticas públicas (verde). En este proceso se deben considerar tres variables estructurales para el proceso (identidad, proximidad y conflicto), hacer abstracción de dichas

variables lleva al fracaso cualquier política pública, como ocurre hasta el presente. Por otra parte como una bisagra con la dinámica general de la población se debe tomar en cuenta la vulnerabilidad socioeconómica.

En síntesis la visión sistémica, dinámica y dialéctica se hace necesaria para romper la lógica del riesgo en su profundidad histórica y una vulnerabilidad social que se incrementa constantemente, lo que no lo hemos explicitado y probado cuantitativamente, pero que en los resultados resalta como tendencia.

## Bibliografía

- Absi P., 2003. *Les ministres du diable. Le travail et ses représentations dans les mines de Potosi, Bolivie*. Paris: Col. Connaissance des Hommes, L'Harmattan, 324p.
- Abt E., J. V. Rodricks, J. I. Levy, L. Zeise & T. A. Burke, 2010. Science and decisions: advancing risk assessment. *Risk Analysis* 30(7): 1028-1036.
- Ajzen I., 1992. Theory of planned behavior. *Organisational Behaviour and Human Decision Process* 50: 179-211.
- Allard P. & C. Labeur, 2008. Evolution de la vulnérabilité des riverains du bas Rhône du XVIIIe siècle à nos jours. *Colloque Vulnérabilités sociétales, risques et environnement*. Toulouse: 2p.
- Almaraz S., 1998. *El poder y la caída. El estaño en la historia de Bolivia*. La Paz: Amigos del Libro, 6ta ed.,
- Arreghini L. & H. Mazurek, 2004. Territoire, risque et mondialisation: quelques réflexions à partir du cas Andin. *Xème Journées de Géographie Tropicale (Orléans, 24, 25, 26 septembre 2003). Espaces Tropicaux et Risques. Du local au global*. G. David. Orléans: Presses Universitaires d'Orléans, IRD., 240-260p.
- Aschan-Leygonie C. & S. Baudet-Michel, 2009. Risque, Vulnérabilité, résilience. Quelle définition dans le cadre d'une étude géographique sur la santé et la pollution atmosphérique en milieu urbain? *Risques et environnement: recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*. S. Becerra&A. Peltier. Paris: L'Harmattan, 185-196p.
- Asté J. P., 1994. Les outils d'aide à la prévention et à la gestion du risque en milieu urbain. *Revue de Géographie Alpine* 4: 125-129.
- Bailly A. & (dir.), Eds., 1996. *Risques naturels, risques de société*. Paris: Economica, 103p.
- Bailly A. & C. Chichignoud, 2006. Risques et santé. *Estudios de Economia Aplicada* 24(3): 865-874.
- Balkau F., 1993. Pollution prevention and abatement guidelines for the mining industry. Paris: UNEP IE/PAC, the World Bank. 2nd draft: 19p.
- Becerra S. & A. Peltier, Eds., 2009. *Risques et environnement: recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*. Paris: L'Harmattan, 576p.
- Beck E. & S. Glatron, 2009. Vulnérabilité socio-spatiale aux risques majeurs: l'approche du géographe. *Risques et environnement: recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*. S. Becerra&A. Peltier. Paris: L'Harmattan, 331-346p.

Beck U., 2002. *La société du risque. Sur la voie d'une autre modernité*. Paris: Aubier, coll. Alto, 400p.

Blaikie P., T. Cannon, I. David & B. Wisner, 1996. *Vulnerabilidad. El entorno social, político y económico de los desastres*. Lima: La Red, 292p.

Bolay J. C., 1994. Urbanization and environment: which sustainable housing for the poor of Latin América? Lausanne: Institut de Recherche sur l'Environnement Construit IREC/EPFL. 312p.

Bolay J. C., Y. Pedrazzini, A. Rabinovich, A. Catenazzi & C. García Pleyán, 2005. Urban environment, spatial fragmentation and social segregation in Latin America: Where does innovation lies? *Habitat International* 29: 627-645.

Bouyssou J., 1997. *Théorie générale du risque*. Paris: Economica, 146p.

Brockband B., J. Cohrsson & V. T. Covello, 1991. The risk assessment manual: a guide to understanding and using health and environmental assessment. Washington: Council on Environmental Quality. NTIS n° PB89-137772KNKp.

Brown S. L., 2010. Changes in risk perceptions prospectively predict changes in self-reported speeding. *Risk Analysis* 30(7): 1092-1098.

Casales J. C., 1989. *Psicología social. Contribución a s estudio*. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales,

Chauveau J.-P., M.-C. Cormier-Salem & E. Mollard, (eds), 1999. *L'innovation en agriculture. Questions de méthodes et terrains d'observation*. Paris: IRD Editions, 362p.

Chiriboga M., 2003. Innovación, conocimiento y desarrollo rural. *Debate Agrario* 36: 119-149.

Covello V. & P. M. Sandman, 2001. Risk communication: evolution and revolution. *Solutions to an environment in peril*. A. Wolbarst. Baltimore: John Hopkins University Press, 164-178p.

Covello V. T., 1983. The perception of technological risks. *Technology Forecasting and Social Change: An international Journal* 23 (June): 285-297.

Covello V. T., 1992a. Risk communication, trust, and credibility. *Health and Environmental Digest* 6(1): 1-4.

Covello V. T., 1992b. Risk comparisons and risk communication. *Communicating risk to public*. R. E. Kasperson&P. Stallen. Amsterdam: Kluwer Ed.p.

Covello V. T., 1993. Risk communication, trust, and credibility. *Journal of Occupational Medicine* 35: 18-19.

d'Ercole R., S. Hardy, P. Metzger & J. Robert, Eds., 2009. *Vulnerabilidades urbanas en los países andinos (Bolivia, Ecuador, Perú)*. Lima: Institut français d'études andines - IFEA; CNRS; IRD; COOPI; Comisión Europea. Bulletin de l'Institut français d'études andines. N° temático 38(3), 401-976p.

d'Ercole R., J. C. Thouret, O. Dollfus & J. P. Asté, 1994. Les vulnérabilités des sociétés et des espaces urbanisés : concepts, typologie, modes d'analyse. *Revue de Géographie Alpine* 82(4): 87-96.

Dames & Moore N., 2002. Estudio de evaluación de impacto ambiental. Capítulo 4. Diagnóstico de línea base de factores físicos y bióticos y mina San José. Oruro: Cooperación Minera de Bolivia. 4: 105p.

Dauphiné A., 2003. *Risques et catastrophes. Observer, spatialiser, comprendre, gérer*. Paris: Armand Colin, 288p.

Dejoy D. M., 1994. Managing safety in the workplace: An attribution theory analysis and model. *Journal of Safety Research* 25(1): 3-17.

Denis-Remis C., 2007. Approche de la maîtrise des risques par la formation des acteurs. *Sciences et Génie des Activités à Risques*. Paris: Ecole des Mines - ParisTech. Thèse de doctorat: 295p.

Deram A., A. Hayet & E. van Staebel, 2006. Evaluation et acceptabilité des risques environnementaux. Méthode d'évaluation, analyse comparative; étude sociologique des représentations des risques, synthèse bibliographique: RECORD, Etude N°04-0810//0811/1A: 228p.

Diaz-Polanco H., 2006. *Elogio de la Diversidad. Globalización, multiculturalismo y etnofagia*. México: Siglo XXI Editores, 224p.

Dorier-Apprill E., 2006. La géographie, les villes et l'environnement: débats épistémologiques et enjeux contemporains. *Ville et environnement*. E. Dorier-Apprill. Paris: SEDES, 9-58p.

Douglas M. & A. Wildavsky, 1982. *Risk and culture: an essay on the selection of technological and environmental dangers*. Berkeley, CA: University of California Press,

Fabiani J. L. & J. Theys, 1987. *La société vulnérable. Evaluer et maîtriser les risques*. Paris: Presses de l'ENS, 674p.

Febles M. E., 2001. *Hacia un enfoque holístico del medio ambiente desde la psicología ambiental*. La Habana: Universidad de la Habana, Facultad de Psicología,

Febles M. E., 2004. *Sobre la necesidad de la formación de una conciencia ambiental*. La Habana: Universidad de la Habana,

- Gibson J. J., 1979. *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton Mifflin,
- Giddens A., 1990. *Consecuencias de la modernidad*. Madrid: Alianza Editorial, 166p.
- Gilbert C., 2009. La vulnérabilité: une notion vulnérable? A propos des risques naturels. *Risques et environnement: recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*. S. Becerra&A. Peltier. Paris: L'Harmattan, 23-40p.
- Gollier C., 2005. Les déterminants socio-économiques des comportements face aux risques. *Revue économique* 56(2): 417-422.
- Guilmoto C. Z. & S. I. Rajan, 2001. Spatial patterns of fertility transition in Indian districts. *Population and development review* 27(4): 713-738.
- Habermas J., 1984, 1987. *Theory of communicative action. Two volumes*. Boston, MA: Beacon,
- Haimes Y. Y., 2006. On the definition of vulnerabilities in measuring risks to infrastructures. *Risk Analysis* 26(2): 293-296.
- Haimes Y. Y., 2009a. On the complex definition of Risk: a systems-based approach. *Risk Analysis* 29(12): 1647-1654.
- Haimes Y. Y., 2009b. On the definition of resilience in systems. *Risk Analysis* 29(4): 498-501.
- Hall P., 1999. *Cities in civilization. Culture, innovation and urban order*. London: Phoenix Giant,
- Hampel J., 2006. Different concepts of risk – A challenge for risk communication. *International Journal of Medical Microbiology* 296(1).
- Hatfield A. J. & K. W. Hipel, 2002. Risk and systems theory. *Risk Analysis* 22(6): 1043-1057.
- Hollé A., 2009. Approche culturelle comparée des vulnérabilités sociales (Népal, Japon). *Risques et environnement: recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*. S. Becerra&A. Peltier. Paris: L'Harmattan, 129- 142p.
- Hovden J., 2003. Theory formations related to the "Risk Society". *NoFS XV 2003*. Karlstad, Sweden: 12p.
- Hrudey S. E., W. Chen & C. G. Rousseaux, 1996. *Bioavailability in environmental risk assessment*. Boca Raton: CRC, 294 p.p.
- Ingold T., 2000. *The perception of environment. Essays in livelihood, dwelling and skill*. London, New York: Routledge, 465p.

Ittelson W. H., 1978. Environmental perception and urban experience. *Environmental Behaviour* 10: 193-214.

Ittelson W. H., H. M. Proshansky, L. G. Rivlin & G. H. Winkel, 1974. *An introduction to environmental psychology*. New York: Holt, Rinehart and Winston,

Japp K. P. & I. Kusche, 2009. Systems theory and risk. *Social Theories of Risk and uncertainty: an introduction*. J. O. Zinn. Oxford: Blackwell Publishing Ltd., 76-105p.

Joffe H., 2003. Risk: from perception to social representation. *British Journal of Social Psychology* 42: 55-73.

Joffe H., 2005. De la perception à la représentation du risque: le rôle des medias. Traduit de l'anglais par Brigitta Orfali. *Hermès* 41: 121-129.

Johnson B. B. & V. T. Covelto, 1987. *The Social and cultural construction of risk : essays on risk selection and perception*. Dordrecht, Boston: D. Reidel Pub. Co,

Jorland G., 1993. Principe de raison suffisante et théorie classique des probabilités *Les Cahiers du Centre de Recherches Historiques* 11: <http://ccrh.revues.org/index2772.html>.

Kasperson R. E., O. Renn, P. Slovic, H. S. Brown, J. Emel, R. Goble, J. X. Kasperson & S. Ratick, 1988. The social amplification of risk: a conceptual framework. *Risk Analysis* 8(2): 177-187.

Klinke A. & O. Renn, 2002. A new approach to risk evaluation and management: risk-based, precaution-based, and discourse-based strategies. *Risk Analysis* 22(6): 1071-1094.

Koné B., G. Cissé, P. V. Houenou, B. Obrist, K. Wyss, P. Odermatt & M. Tanner, 2006. Vulnérabilité et résilience des populations riveraines liées à la pollution des eaux lagunaires de la métropole d'Abidjan, Côte d'Ivoire. *Vertigo Hors Série* 3: 1-10.

Lallau B. & S. Rousseau, 2009. De la vulnérabilité à la résilience. Une approche par les capacités de la gestion des risques. *Risques et environnement: recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*. S. Becerra&A. Peltier. Paris: L'Harmattan, 171-183p.

Langford I. H., 2002. An existential approach to risk perception. *Risk Analysis* 22(1): 101-120.

Langford I. H. & A.-L. McDonald, 1997. Risk perception, health and environmental change: a multidimensional model. *CSEGE Working Paper GEC 97-14*. London: Centre for Social and Economic Research on the Global Environment: 19p.

Lewinski L., 1987. Una plaza de venta atomizada: la cancha de Oruro, 1803 y 1812. *La participación indígena en los mercados surandinos, estrategias y reproducción social, siglos XVI a XX*. O. Harris, B. Larson&E. Tandeter. La Paz: CERES, 445-470p.

- Lopez Vasquez E., 1999. Perception du risque, stress et stratégies d'ajustement des sujets en situation de risque de catastrophe naturelle ou industrielle. Approche d'une psychologie sociale du risque. *Psychologie*. Toulouse: Toulouse 2. Thèse de Doctorat: 271p.
- Luhmann N., 1993. *Risk: a sociological theory*. New York: Aldine de Gruyter, 236p.
- Lundgren R. E. & A. H. McMakin, 2009. *Risk communication. A Handbook for communicating environmental, safety and health risks*. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc., 368p.
- Márquez C. G., 2001. Producción de plata y comercio en Oruro a fines del periodo colonial. Análisis a través de las fuentes fiscales. *Revista de Indias LXI(222)*: 377-405.
- Maskrey A. c., 1993. *Los desastres "no" son naturales*. Bogota: La Red, ITDG, 138p.
- Mazière F., 2005. *L'analyse du discours*. Paris: PUF: Que sais je? , 128p.
- Mendel G., 1985. *La Crise est politique, la politique est en crise. De l'Autorité traditionnelle à l'Acte pouvoir autogestionnaire*. Paris: Payot, 241p.
- Metzger P. & R. D'Ercole, 2009. Enjeux territoriaux et vulnérabilité. Une approche opérationnelle. *Risques et environnement: recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*. S. Becerra&A. Peltier. Paris: L'Harmattan, 391-402p.
- Michard J., 2008. *Cooperativas mineras en Bolivia. Formas de organización, producción y comercialización*. Cochabamba: CEDIB, 82p.
- Mollard E., 1999. L'innovation est-elle risquée ? Un point de vue agro-économique. *L'innovation en agriculture. Questions de méthodes et terrain d'observation*. J.-P. Chauveau, M.-C. Cormier-Salem&E. Mollard, (eds). Paris: IRD éditions, 44-64p.
- Moriniaux V. & (dir.), 2003. *Les risques*. Nantes: Editions du Temps, 256p.
- Moser G., 2003. La psicología ambiental en el siglo 21: el desafío del desarrollo sustentable. *Revista de Psicología, Universidad de Chile XII(002)*: 11-17.
- Moser G. & K. Weiss, 2003. *Espaces de vie: Aspects de la relation homme-environnement*. Paris: A. Colin, Col. "Regards", 402p.
- November V., 1994. Risques naturels et croissance urbaine : réflexion théorique sur la nature et le rôle du risque dans l'espace urbain. *Revue de Géographie Alpine* 82(4): 113-123.
- Péguy C.-P., 1995. Les risques naturels majeurs. *Encyclopédie de Géographie*. A. Bailly, R. Ferras&D. Pumain. Paris: Economica, 919-930p.
- Peretti-Watel P., 2000. *La sociologie du risque*. Paris: Armand Colin, 288p.

- Peretti-Watel P., 2001. *La société du risque*. Paris: La Découverte, 128p.
- Peretti-Watel P., 2003. Risque et innovation: un point de vue sociologique. *Innovations, Cahiers d'économie de l'innovation* 18: 59-72.
- Peters E. & P. Slovic, 1996. The role of affect and worldviews as orienting dispositions in the perception and acceptance of nuclear power. *Journal of Applied Social Psychology* 26(16): 1427-1453.
- Portnoff A.-Y., 2003. *Pathways to Innovation*. Paris: Futuribles, 64p.
- Raufaste E. & D. J. Hilton, 1999. Les mécanismes de la décision face au risque. *Risques* 39: 1-8.
- Renn O., 1998. The role of risk perception for risk management. *Reliability Engineering and System Safety* 59: 49-62.
- Renn O., 2008. Concepts of risk: an interdisciplinary review. Part1: disciplinary risk concepts. *GATA* 17/ 1: 50-66.
- Renn O. & A. Klinke, 2004. Systemic risks: a new challenge for risk management. *EMBO reports* 5(Special Issue: Science & Society): 41-46.
- Rohrman B., 1998. The risk notion: epistemological and empirical considerations. *Integrated risk assessment*. M. G. Steward&R. E. Melchers. Rotterdam: Balkema, 39-46p.
- Romer P., 1990. Endogenous technical change. *Journal of Political Economy* October.
- Salem G., C. Marois, L. Arréghini & P. Waniez, 1992. Lieux de vie, densités et zones à risques: l'analyse spatiale au service de la santé à Pikine (Sénégal). Séminfor5. Paris: Colloques et Séminaires, ORSTOM, 419-430p.
- Salomons W. & W. M. Stigliani, 1995. *Biogeodynamics of pollutants in soils and sediments : risk asses[s]ment of delayed and non-linear responses*. Berlin ; New York: Springer-Verlag, xiv, 352 p.p.
- Sánchez Parga J., 2005. *Contaminación ambiental en Cotopaxi*. n Popular, Proyecto de Desarrollo Rural de Cotopaxi, Sistema Educativo Intercultural Cotopaxi, 154p.
- Sandman P. M., 2003. Four kinds of risk communication. *The Synergist (American Industrial Hygiene Association)* Abril: 26-27.
- Sjöberg L., 1996. A discussion of the limitations of the psychometric and cultural theory approaches to risk perception? *Radiation Protection Dosimetry* 68(3/4): 219-225.
- Sjöberg L., 2000. Factors in risk perception. *Risk Analysis* 20(1): 1-11.

- Slovic P., 1987. Perception of risk. *Science* 236(4799): 280-285.
- Slovic P., 2000. *The perception of risk*. London: Earthscan, 474p.
- Stokols D., I. Altman & (Eds.), 1987. *Handbook of environmental psychology. Vol. 1 & 2*. New York: John Wiley & Sons,
- Thyriion P., 1967. Regards sur le développement récent de la théorie du risque. *ASTIN Bulletin – The Journal of the International Actuarial Association* 4(2): 87-105.
- Tversy A. & D. Kahneman, 1992. Advances in prospect theory: Cumulative representation of uncertainty. *Journal of Risk and Uncertainty* 5: 297-323.
- van der Sluijs J., J. M. Douguet, M. O'Connor, A. P. Guimaraes, S. Q. Corral, L. Maxim & J. R. Ravetz, 2008. Qualité de la connaissance dans un processus délibératif. *Nature, Sciences et Sociétés* 16: 265-273.
- Vertzberger Y. Y. I., 1995. Rethinking and reconceptualizing risk in foreign policy decision-making: a sociocognitive approach. *Political Psychology* 16(2): 347-380.
- Walliser B., 1977. *Systèmes et modèles. Introduction critique à l'analyse de systèmes*. Paris: Seuil, 256p.
- Weinstein N., 2007. Misleading tests of health behavior theories. *Annals of Behavioral Medicine* 33(1-10).
- Weinstein N. & M. Nicolich, 1993. Correct and incorrect interpretation of correlations between risk perceptions and risk behaviour. *Health Psychology* 12: 235-245.
- Weiss K., 2006. *Psychologie sociale de l'environnement*. Paris: Presses Universitaires de Rennes, DIDACT, 243p.
- Zonabend F., 1989. *La presque île au nucléaire*. Paris: Ed. Odile Jacob, 188p.

## Anexos

### *1 – Clasificación de las enfermedades declaradas en la encuesta con posible implicación de la contaminación por metales pesados.*

<b>Defecto físico sin implicación de la contaminación</b>	<b>Problema de vista, de oído; malformación de pies; cojea; labio leporino; amputación; defecto físico sin especificar; trauma; problema de hablar; cadera; flemilla; Polio;</b>
<b>Defecto físico con posible implicación de la contaminación</b>	Discapacidad mental; malformación; discapacidad
<b>Enfermedad respiratoria sin implicación de la contaminación</b>	Amigdalitis; sinusitis; tuberculosis; dolor de pecho; laringitis; neumonía
<b>Enfermedad respiratoria con posible implicación de la contaminación</b>	Problema respiratorios agudos; irritación de garganta; alergia; asma
<b>Enfermedad cardíaca sin implicación de la contaminación</b>	Problema cardíacos; poliglobulia
<b>Enfermedad Cardíaca con posible implicación de la contaminación</b>	Hipertensión; hipotensión
<b>Cáncer y tumores</b>	
<b>Enfermedad gástrica sin implicación de la contaminación</b>	Vesícula; intoxicación; apendicitis; peritonitis; infección; hepatitis; cálculos; cólera
<b>Enfermedad gástrica con posible implicación de la contaminación</b>	Gastritis; dolor de estómago; riñones; diarrea; infección estómago; ulcera; cólico; infección intestinal; problema de urología; infección renal; páncreas; hígado; deficiencia renal; ulcera duodeno; problemas viseras
<b>Otra enfermedad sin implicación de la contaminación</b>	Gripe; resfrió; dolor de espalda; reumatismo; artritis; diabetes; obesidad; varices; próstata; hernia; fiebre; embolia; epilepsia; hernia espalda; parálisis; acné; alcoholismo; ciática; cistitis; tifoidea; gota; hemorragia; osteoporosis; desnutrición; dolor de rodilla; chagas; silicosis; varice genital; varicela
<b>Otra enfermedad con posible implicación de la contaminación</b>	Dolor de cabeza; nervios; anemia; estrés; desmayo; migraña; molestia aire y gástrico

## ***2 – Fuentes de información en relación a la minería, contaminación y Oruro***

### **Ministerio de minería y metalurgia**

Documentos: los proyectos de evaluación ambiental presentados por cada nueva empresa. Acceso libre a la información (pero muy específica)

Presentación: “Minería y Medio Ambiente. Conflictos y Soluciones” APEMIN II por la Ing. Christine Oro Saavedra

### **Sergeotecmin**

PPO (Proyecto Piloto Oruro)

Plan de gestión ambiental (1996)

Impacto de la minería y el procesamiento de minerales en cursos de aguas y lagos (1996)

Impacto de la contaminación minera e industrial sobre aguas subterráneas (1996)

Estudios de la flora terrestre y contaminación por metales de suelo : 4 plantas en el área del PPO (1996)

Evaluación de recursos minerales y su utilización (1996)

Evaluación de la problemática de residuos urbanos y aguas residuales domesticas en la ciudad de Oruro (1996)

Hidrología del agua del PPO (1997)

Apreciación global de la fisiografía y geología del área del proyecto piloto (1996)

Depósitos de colas de minerales en el área del PPO (1996)

Aspectos ambientales de los metales y metaloides en el sistema hidrogeológico del desaguadero (1996)

Estudio experimental de los factores que influyen en los niveles de metales en la Quinoa (1997)

Estudio geológico de la región de Oruro-Paria-Soledad. Diciembre 1970

Carta geológica de Bolivia-1992

### ***PPO-0001e***

Es el documento final. PPO enfoca sobre la cuenca del lago Poopó. Diversos estudios y “objetivos, estrategias y prioridades” → la meta es dar una respuesta a los problemas de degradación ambiental que tienen efectos en la salud de la población. El programa incluye medidas relacionadas con problemas económicos, ambientales y sociales. Las medidas se dividen en dos grupos: « urgentes » y « de alta prioridad a largo plazo ».

Las medidas « urgentes » permitirán mitigar la contaminación existente o potencial sobre las fuentes de abastecimiento de agua potable de Oruro y de las comunidades rurales, reducirán y mitigarán los efectos del drenaje ácido de roca sobre los cuerpos de agua y mejorarán las condiciones sanitarias y de disposición de residuos.

### **LIDEMA**

*Desarrollo Regional Sostenible en zonas mineras. Experiencias y lecciones.* Edgar Choque Apaza, Walter Cansia S., Raúl Nelson Contreras Villca, Remy E. Ayzacayo Choque.

L-O2704.000.00

1. Relaciones conflictivas entre comunidades y empresas mineras en Amayapampa (1996-2994)
2. Diálogo sostenible durante conflictos
3. Rupturas y alianzas estratégicas. Proyecto minero San Cristóbal-Potosí.
4. Chuquiña- La Joya (1980-2004). Empresas mineras y comunidades campesinas, una historia de interacciones desiguales

### ***4. Análisis de la presencia de la empresa Inti Raymi en La Joya.***

2001-04 : cierre de operaciones y auditoría ambiental. IR usó abusivamente cartas de la población para mostrar que la comunidad les apoyaba incondicionalmente, y fue denunciada. Hubo una toma de medidas por parte de la población como una huelga de hambre en la prefectura del Departamento de Oruro.

Las resoluciones eran:

Realizar auditoría ambiental en todo el ecosistema en la cuenca altiplánica de Oruro por parte del Viceministerio de Desarrollo Sostenible y de Medio Ambiente  
No otorgación de la licencia ambiental a IR para la exploración del cerro de Iroco  
Rechazo total de cualquier explotación del cerro de Iroco por parte de IR.

*Oruro: del desastre a la esperanza ambiental*, Marthadina Mendizábal de Finot, ILDIS, 1993.  
L-00630.000.00

Realización de un diagnóstico sobre la contaminación ambiental  
*Cf. fotocopias*

*Medio ambiente y desarrollo sostenible*, Elizabeth Lopez (compiladora), CEPA, Latinas Editores, 2005.  
L-02706.000.00

1. Medio ambiente y Desarrollo sustentable
  2. Impactos ambientales de la Gran Minería en Cajamarca, Perú
  3. Movimientos sociales y conflictos ambientales. Comunidades afectadas por la Minería en el Perú
  4. Conflictos socio ambientales en Ecuador
  5. Problemáticas en el Río Pilcomayo y la cuestión indígena
  6. Movimientos sociales y conflictos ambientales
  7. La industria extractiva y los derechos de los pueblos indígenas en el ámbito internacional
- ...

*Salinización y metales pesados. Evaluación ambiental de la mina « Kori Kollo » (EMIRSA) en el área de influencia con aplicación de la teledetección SIG.* Juan Carlos Montoya Choque, Richard Silver Mendieta Cardenas, CEPA, Junio de 2006.  
L-02506.002.00

*La gestión de los recursos naturales no renovables de Bolivia*, Col Datos de, CEBID, 2005.  
L-02506.002.00

*Manejo ambiental en la pequeña minería*, Hermann Wotruba, Felix Hruschka, Thomas Hentschel, Michael Priester, MEDMIN, COSUDE, 1998.  
L-00868.000.00

*La minería con rostro de mujer*, Ana María Aranibar S., Programa de Cooperación Danesa en el sector del Medio Ambiente, 2003.  
L-02278.000.00

*Foro Nacional de minería y desarrollo sostenible*, Ministerio de Desarrollo Sostenible, 2004.  
L-02419.000.00

*Investigación sobre los niños trabajadores en las minas de Bolivia. Su perspectiva.*  
L-02569.000.00

#### **CEPROMIN (Centro de promoción minera)**

*El poder minero en la administración liberal*, Juan Albarracin Millan, 1ra parte, Editorial AKAPANA, La Paz Bolivia, 1972  
622.7A472p.

*La administración empírica de las minas nacionalizadas*, René Ruiz Gonzalez, Editorial Juventud, La Paz Bolivia, 1980  
R934a

*Agenda minera de Bolivia*, Carlos Camargo Balcut, Editorial "En marcha", La Paz Bolivia, 1968

622.1 C172a

*Tecnología moderna en los Andes. Minería e ingeniería en Bolivia en el siglo XX.* Manuel E. Contreras C. Biblioteca Minera Boliviana, 1994

*Notas sobre la minería de veta y cianuración,* Jesús Escobar Alvarez, Alberto Echeverri Villa, 1ra edición 1942

## COMIBOL

*Guía ambiental para el cierre, remediación y rehabilitación de áreas de actividades mineras-Reforma de la minería y del medio ambiente en Bolivia,* Ministerio de minería e hidrocarburos. Viceministerio de Minería, Editions Roche, Sin fecha

Documento que propone las soluciones técnicas para rehabilitar un sitio minero después de su explotación. Se dirige a las pequeñas empresas y a las cooperativas ya que propone soluciones sencillas y más o menos económicas para que cumplan las condiciones exigidas por el gobierno.

Aunque concluye sobre los límites de lo que preconiza, no habla de las sanciones en caso de no respeto del RAAM.

*Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial n° 300-2,* Comibol, editado por el departamento de relaciones públicas de la COMIBOL, 1968

Documento que presenta una serie de medidas necesarias para trabajar en buenas condiciones. Distribuido a los obreros de la COMIBOL (únicamente) que tienen que respetarlo.

Meta: dar a los obreros las mejores condiciones de conservación de la salud y de la vida, compatibles con el ambiente industrial en el cual se desarrollen.

*Saneamiento ambiental,* manual n° 300-6, Comibol, édité par le département de relations publiques de la Comibol, La Paz, 1969

Programa en contra de la silicosis

Establecimiento de un programa de control de polvo

Uso de atomizadores para el control del polvo en otras operaciones mineras subterráneas

Fuente de polvo en las bases de concentración de minerales

Control del polvo en las bases de concentración de minerales

Etablissement d'un programme de contrôle de poussière

*Derechos Sociales de las Mujeres Mineras,* Comibol

Este documento es el informe del Forum de los Derechos Sociales y laborales de las mujeres mineras.

El forum era organizado en talleres. A Oruro, fue un taller con las Amas de Casa Mineras, realizado el 12 de diciembre de 2004. Eran presentes las Amas de Casa, las esposas de cooperativistas organizadas en la Federación Nacional de Esposas de Cooperativistas mineros (FENECOM) y las esposas de trabajadores mineros salariales, asociadas en el Comité Nacional de Amas de Casas Mineras (CONACMIN)

Globalmente, hay una identificación de muchos problemas del ambiente comunitario: desechos, agua contaminado, animales muertos en descomposición contaminando el agua, agua no potable, mucho polvo.

*Fuego en el Hielo, Mujeres Mineras de Chorolque,* Peter Lowe, Comibol, 2005

Compilación de testimonios femeninos y de fotos en el sitio de Chorolque.

### 3 – Boleta de la encuesta familiar



INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DEVELOPPEMENT  
HONORABLE ALCALDIA DE ORURO  
PROYECTO TOXBOL

<b>TOXBOL</b> Encuesta Socio-Ambiental Municipio de Oruro Abril 2008	Página 1/8 N° cuestionario:  (poner en cada página)
---	--

Nombre del encuestador:	
Fecha:	
Hora de comienzo:	Recepción y entrevista 01 - Buena 02 - Regular 03 - Mala
Tiempo total:	
Observaciones	
<b>IDENTIFICACION</b>	
Nombre de la familia y Dirección precisa:	
Ubicación en el mapa (Número y posición)	

**1 - HOGAR y VIVIENDA (si la respuesta no corresponde, anotarla al lado de la pregunta)**

<p><b>1.01 ¿ La vivienda que ocupan es....</b></p> <p>111 - Propia          112 - Alquilada          113 - Anticrético          114 - cedida por servicio          119 - Otro          (precisar): _____</p> <p><b>1.02 ¿ Cuántos cuartos o habitaciones?          (sin incluir cocina y baño)</b></p>	<p><b>1.11 Equipamiento</b></p> <table border="0"> <tr> <td>1 - Radio FM</td> <td>7 - Computadora</td> </tr> <tr> <td>2 - Refrigerador</td> <td>8 - Internet</td> </tr> <tr> <td>3 - Televisor</td> <td>9 - Moto</td> </tr> <tr> <td>4 - Video</td> <td>10 - Carro</td> </tr> <tr> <td>5 - Teléfono fijo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6 - Celular</td> <td></td> </tr> </table>	1 - Radio FM	7 - Computadora	2 - Refrigerador	8 - Internet	3 - Televisor	9 - Moto	4 - Video	10 - Carro	5 - Teléfono fijo		6 - Celular	
1 - Radio FM	7 - Computadora												
2 - Refrigerador	8 - Internet												
3 - Televisor	9 - Moto												
4 - Video	10 - Carro												
5 - Teléfono fijo													
6 - Celular													
<p>---- AGUA ----</p> <p><b>1.03 ¿ El agua se distribuye por:</b></p> <p>130 - No hay agua</p> <p>131 - Cañería dentro de la vivienda          132 - Cañería fuera de la vivienda          133 - Reservorio, Tanque          134 - Aguatero, Cisternas          139 - Otro (precisar) _____</p> <p><b>1.04 - Condiciones sanitarias</b></p> <p>140 - No hay Inodoro</p> <p>141 - Inodoro dentro de la vivienda          142 - Inodoro fuera de la vivienda</p> <p>145 - Tiene ducha          146 - Ducha pública          147 - Terales</p> <p>148 - Alcantarillado          149 - Pozo ciego</p>	<p><b>1.12 ¿ Donde depositan su basura?</b></p> <p>1121 - En la esquina de la casa          1122 - En un lugar específico del barrio sin Contenedor          1123 - En un lugar específico del barrio con Contenedor          1124 - Afuera de la ciudad          1125 - Se quema la basura</p> <p>1129 - Otro (precisar): _____</p> <p><b>1.13 - ¿Se recolecta la basura de este lugar con frecuencia?</b></p> <p>1131 - Cada día          1132 - Varios días a la semana          1133 - Una vez a la semana          1134 - Nunca          1139 - Otro (precisar): _____</p>												
<p>---- Tipo de casa ----</p> <p><b>1.05 Suelo</b></p> <p>151 - Tierra          152 - Hormigón          153 - Madera-paquete          159 - Otro</p>	<p><b>1.07 Techo interior</b></p> <p>170 - Nada          171 - Tumbado tela          172 - Yeso (Plafond)          179 - Otro</p>	<p><b>1.09 ¿ Tiene electricidad ?</b></p> <p>190 - No hay          191 - Hay de manera irregular          192 - Red pública de manera regular</p>											
<p><b>1.06 Pared interior</b></p> <p>161 - Adobe          162 - Hormigón          163 - Ladrillo          163 - Yeso          163 - Pintura</p>	<p><b>1.08 Ventanas</b></p> <p>180 - No hay vidrio o vidrio en mal estado          181 - Hierro y vidrio          182 - Madera y vidrio          189 - Otro: .....</p>	<p><b>1.10 ¿ Tiene gaz ?</b></p> <p>1100 - No hay: tipo de combustible ?</p> <p>1101 - cañeria          1102 - botella</p>											



N°:

(poner en cada página)

**2 - CENSO DE LOS MIEMBROS DE LA VIVIENDA**

Se incluye todas las personas que pertenecen al hogar o que viven en este hogar, incluyendo hijos que hayan salido del hogar y personas que no pertenecen a la familia (empleados, asalariados, invitados....) - al momento de esta encuesta

N° de orden	Nombre  1 - Jefa/a de hogar 2 - esposa/o o conviviente 3 - hijo/a 4 - nieto/a 5 - yerno o nuera 6 - padres o suegro/a 7 - hermana/a 8 - otro pariente 9 - empleado/a 10 - obrero/a 11 - Pensionado 12 - otro no pariente	Parentesco (con el jefe del hogar)	Sexo  H M	Edad	Estado civil actual  1-Casado/a 2-conviviente/ concubino/a 3-soltero/a 4-separado/a 5-divorciado/a 6-viudo/a	Idioma  9 - Castellano 1-Aymara 2-Quechua  91 - Castilla- Aymara 92 - Castilla- Quechua 12 - Aymara- Quechua 912 - Los tres	Nivel más alto de estudio  1 - Ninguno 11 - Lee 12 - escribe 19 - Los dos  2 - preescolar 3 - primaria 4 - secundaria 5 - Superior	Lugar de nacimiento			Desde hace cuanto tiempo vive en Oruro (99=siempre)	Antes		
								1-Chuquisaca 2-La Paz 3-Cochabamba 4-Oruro 5-Potosi 6-Tarja 7-Santa Cruz 8-Boni 9-Pando	1-Aqui 2-Bolivia 3-Chile 4-Argentina 5-Perú 9-otro	Municipio		Municipio	Municipio	Municipio
1		1												
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														

Utilizar otra hoja si hay más de 10 personas

No se sabe = poner una raya /



#### 4 - COSTUMBRES ALIMENTARIAS

Lista de los alimentos más consumidos (Utilizar otra página si realmente hay más de 20)

NOMBRE	FRECUENCIA DE CONSUMO	LUGAR DE COMPRA	ORIGEN PROBABLE	OBSERVACION
Pollo				
Huevo				
Cerdo				
Res				
Cordero				
Charque				
Llama				
Pescado				
Leche				
Papa / Chuño				
Haba				
Quinua				
Lechuga				
Maíz / Choclo				
Trigo				
Fideo				

1 - 2 veces al día  
 2 - una vez al día  
 3 - Varias veces a la semana  
 4 - Una vez a la semana  
 5 - Varias veces al mes  
 9 - Otro

1 - Feria local  
 2 - Tienda  
 3 - Directamente al productor  
 4 - Producido por la familia  
 9 - Otro

1 - Oruro  
 2 - en la provincia  
 3 - en el departamento  
 9 - Otro (precisar)



## 5 - AMBIENTAL

5.01 - Consumo del agua: ¿Ud. consume el agua de?

5011 - Directamente del grifo

5012 - Siempre después de hervir

5013 - Proviene de un pozo

5014 - Agua de botella

5019 - Otro (precisar): \_\_\_\_\_

¿Qué le parece?:.....

5.02 - ¿Conoce problemas de contaminación cerca de su vivienda? ¿Cuáles?:

¿A qué distancia?:

5.03 - ¿Qué consecuencia tiene este para su familia?:

¿Cómo se traduce?:

5.04 - ¿Cuáles son los problemas de contaminación en Oruro?:

¿Cómo se traduce?:

5.05 - A fuera de la escuela, ¿Dónde juega sus hijos con frecuencia?:

y sus hijas?:

5.06 - ¿Cuál sería su preocupación mayor en relación a su familia? (jerarquía entre los 5):

1 :..... 2: ..... 3 :..... 4: ..... 5: .....

Trabajo, Política y situación del país, Salud de los niños, Medio ambiente, otro

## 6 - RELACION CON LAS INSTITUCIONES

6.01 - ¿Tiene información con respecto a los problemas de contaminación por parte de?

6010 - Nadie

6011 - OTB, Junta Vecinal

6012 - Cooperativas

6013 - Municipio

6014 - Prefectura

6019 - Otro (ONG, asociación, empresa)

6.02 - ¿Conoce los proyectos elaborados por estas instituciones con respecto al tema ambiental?

6020 - No

6021 - Si (precisar):

6.03 - ¿Se aplican o ejecutan estos proyectos?:

.....

6.04 - ¿Usted pertenece a...?

6041 - Un sindicato (precisar):

6042 - Una OTB (precisar):

6043 - Una asociación (precisar):

6.05 - ¿Ocupa un cargo especial?

6051 - No

6053 - Si (precisar): \_\_\_\_\_

6.06 - ¿Cómo calificaría su grado de participación / decisión en la gestión local?

6061 - Muy buena

6061 - buena

6062 - Regular

6063 - Mala

6064 - Muy mala



## 7 - PREGUNTAS ESPECIFICAS

**7.1 - PARA LOS TRABAJADORES DE LA MINERIA**  
**(Si un miembro de la familia trabaja en la mina)**

7.11 - ¿Cambia de vestido de la casa para trabajar?

- 7110 - No  
7111 - Si

7.12 - ¿Después del trabajo, donde pone sus vestidos de trabajo?

- 7121 - En la casa  
7122 - En las oficinas de las minas

7.13 - ¿Después del trabajo, Toma una ducha?

- 7131 - En la casa  
7132 - En las oficinas de las minas

7.14 - ¿Dónde vende los materiales recogidos en la mina?

- 7141 - A la cooperativa  
7142 - En una pequeña empresa  
7143 Otro (precisar): \_\_\_\_\_

7.15 - ¿Durante el trabajo?

- 7151 - Comen merienda en la mina  
7152 - Comen merienda afuera de la mina

7.16 - ¿A veces, trae sus herramientas en casa?

- 7161 - No  
7162 - Si (precisar el tipo):  
\_\_\_\_\_

7.17 - ¿Trabaja con?

- 7171 - Aire comprimido  
7172 - Manual (A pulso)  
7173 Tipo de lámpara \_\_\_\_\_

7.18 - ¿Tienes equipo de protección?

- 7181 - Casco  
7182 - Botas  
7183 - Guantes  
7184 - Mascara  
7185 - Lentes  
7186 - Otros (precisar): \_\_\_\_\_

**7.2 - PARA LOS AGRICULTORES (o los que tienen huerta en su vivienda)**

## Producción vegetal

Producto	Lugar de venta	Procedencia del agua de riego	Observación

## Producción animal

Producto	Lugar de venta	Tipo de alimentación y agua	Observación

Nº ORDEN:

NOMBRE:

Página 4/8  
Nº:  
(poner en cada página)



## 2 - FICHA INDIVIDUAL (se aplica a todas las personas descritas en la página 3).

**2.1 - EDUCACIÓN (Para menos de 25 años o toda persona escolarizada o en una formación)**

2.11 - ¿Este año, asistió a un programa de alfabetización?  → Pasar a la 2.2

2.12 - ¿Este año, asistió a la escuela de manera?

2121 - Muy regular  
2122 - Regular  
2123 - De vez en cuando  
2129 - Nunca

2.13 - ¿Cuál nivel?

2131 - Kinder - Guardería  
2132 - Básico  
2133 - Primaria  
2134 - Secundaria  
2135 - Superior  
2135 - Técnico

2.16 - ¿Por qué no asistió a la escuela?

2161 - Cansado  
2161 - Enfermedades  
2161 - No sigue  
2162 - Trabajo  
2163 - Falta de plata  
2164 - Otro:.....

2.14 - ¿Qué curso? :.....

2.15 - ¿Cuál es el nombre y la dirección de su escuela?

**2.2 - OCUPACIÓN (para los más de 12 años)**

2.21 - La semana pasada, ¿Cuál fue su actividad ?

2211 - Estudió  
2212 - Busco trabajo  
2213 - Trabajo  
2214 - En Casa  
2215 - Varias  
2216 - Jubilado  
2219 - Otro (precisar)

2.22 - ¿ Cuantas horas por día trabaja Usted ?  
(promedio de las dos últimas semanas)

\_\_\_\_\_

2.23 - ¿En que rama de actividad ?

2231 - Minería \_\_\_\_\_  
2232 - Agricultura  
2233 - Industria  
2234 - Artesanía  
2235 - Negocio, Comercio  
2236 - Construcción  
2239 - Otro (Precisar) \_\_\_\_\_

2.24 - ¿Puesto de trabajo?

2241 - Afuera de la mina  
2242 - Molienda / Palliris  
2243 - Carrero  
2244 - Contratista (Perforista)  
2249 - Otro (precisar): .....

2.25 - Nombre del organismo de trabajo

2251 - Cooperativa:  
2252 - Mina:  
2253 - Empresa

2.26 - ¿Cómo?

2261 - Cuenta propia  
2262 - Obrero o empleado  
2263 - Patrón o empleador  
2264 - Empleada  
2269 - Otro (precisar) \_\_\_\_\_

2.27 - Ubicación del trabajo:

2271 - En la propia vivienda  
2279 - Otro lugar (precisar la dirección del lugar de trabajo):  
\_\_\_\_\_

Nº ORDEN:

NOMBRE:

Página 5/8  
Nº:  
(poner en cada página)**2 - FICHA INDIVIDUAL (se aplica a todas las personas descritas en la página 3).****3.3 - SALUD (Todos incluso los niños)**

3.31 - ¿Durante su vida, qué enfermedades graves ha tenido?

3311 - Defecto físico, discapacidad (precisar): \_\_\_\_\_

3312 - Enfermedades respiratorias o cardíacas (precisar): \_\_\_\_\_

3313 - Cáncer o tumor (precisar): \_\_\_\_\_

3314 - Gástrico o renal (precisar): \_\_\_\_\_

3315 - Accidente laboral (precisar): \_\_\_\_\_

3319 - Otras: \_\_\_\_\_

3.32 - ¿En los 6 últimos meses, cuáles son enfermedades que ha tenido? ¿Y con qué frecuencia?

\_\_\_\_\_

3.33 - ¿Dónde fue atendido?

3331 - En un hospital (precisar): \_\_\_\_\_

3332 - En casa

3333 - En un puesto de salud

3339 - Otro (precisar): \_\_\_\_\_

3.34 - ¿Fuma Ud.s? : Marca del cigarrillo: \_\_\_\_\_ Número al día: \_\_\_\_\_

3.35 - ¿Tiene seguro social? : SI / NO Sino, Cómo acceden a la salud?:.....

**3.4 - MUJER (Sólo para mujeres de más de 15 años)**

3.41 - ¿Durante su vida, cuántos hijos o hijas nacidos vivos incluyendo los después fallecidos o ausentes?

| |

3.42 - ¿Cuántos viven actualmente? | |

3.43 - ¿Cuántos viven en la vivienda? | |

3.44 - ¿Ha tenido fracasos? (aborto natural, muerte, etc.)  
Cuántos?:.....

3.45 - ¿Dónde tuvo lugar el parto de su último hijo/hija?

3451 - Establecimiento de salud

3452 - Domicilio

3459 - Otro: .....

3.46 - ¿Quién atendió el parto?

3461 - Médico

3462 - Enfermera / Auxiliar

3463 - Partera

3464 - Uno mismo

3469 - Otro: .....

3.47 - ¿Ha dado el pecho a su último nacido?

¿Cuánto tiempo?:.....

Sino, que tipo de alimentación:.....

## ***4 – Lista de personas entrevistadas***

### **Representantes de las instituciones públicas e universitarias**

- Patricia Jordán, Directora de la Unidad de Control Ambiental de la Alcaldía de Oruro
- Gonzaga Ayala, Director de Recursos Naturales y Medio Ambiente de la Prefectura de Oruro.
- Felipe Coronado, Docente de la carrera de Ingeniería Química de la Universidad Técnica de Oruro (UTO).
- Zenobio Tapia, Supervisor Técnico del Servicio Nacional de Geología y Técnico de Minas SERGEOTECMIN.
- Carlos Delgado, Departamento de Ordenamiento Territorial de la H. Alcaldía Municipal de Oruro
- Ramiro Guzmán, Encargado de Contaminación Ambiental de la Alcaldía de Oruro.
- Milton Ochoa, Técnico de la Dirección de Recursos Naturales y Medio Ambiente de la Prefectura de Oruro.

### **Representantes de la sociedad civil**

- Virginia Barrios, Secretaria de Conflictos de la Federación Departamental de Juntas Vecinales de la ciudad de Oruro.
- Toribio Fernández, Presidente de la Junta Vecinal “Unificada Madrid” (ex-dirigente minero).
- Antonio Menacho, Presidente del Comité Cívico de Oruro.
- Juan Peña Antezana, Presidente de la Junta Vecinal de la Urbanización “San José”, ex-campamento minero “San José”.
- Javier Solís, Presidente de la Federación Departamental de Juntas Vecinales de la ciudad de Oruro.
- Alcides Waywa, Presidente de la Junta Vecinal Huajara II.

### **Representantes del sector minero**

- Carlos Álvarez, Secretarios de Conflictos de FEDCOMIN
- Eduardo Berdeja Choque, Presidente de Administración de la Federación Departamental de Cooperativas Mineras de Oruro.
- Casilda Lima Gutiérrez, Representante de las Mujeres en la Federación Departamental de Cooperativas Mineras de Oruro.
- Samuel Orozco Collazos, Metalurgista Ambiental en el Programa Apoyo al Desarrollo Económico Sostenible en Áreas Mineras Empobrecidas del Occidente de Bolivia, APEMIN II, Oruro-Bolivia.

### **Otros**

- Jaime Arellano, Médico de posta en Barrio Madrid Integrada, Prosalud
- Marlene Hernández, Profesora de Filosofía y Psicología del Colegio “Guido Villagomez”, del Barrio de San José.
- Emilio Madrid, encargado del departamento de Derecho Socio ambiental, del Centro de Ecología y Pueblos Andinos (CEPA).
- Waldo Nina. Médico de Posta de San Miguel, Iglesia del Socavón
- Hermana Verónica, Congregación de Hermanas Capuchinas, Iroco.

**Vecinos de barrios**

N°	Barrio	Nombre	Edad aproximada
1.	Minero "San José"	María Guzmán	40
2.	Minero "San José"	Olga Salvatierra Alarcón	23
3.	Minero "San José"	Daniel	17
4.	Minero "San José"	Kathy	25
5.	Minero "San José"	Julio	70
6.	Minero "San José", 10 de febrero	Juan Condarco	40
7.	Minero "San José", 10 de febrero	Juan Mallku	59
8.	Minero chico	Freddy Sahonero	52
8.	Itos	Víctor Ayala	35
9.	Itos	María René Arduy de Requena	65
10.	Itos (dirigente de Barrio)	David	50
11.	Vinto	Víctor Colque	38
12.	Vinto	Natalia	25
13.	San Miguel	Teresa Martínez	60
14.	San Miguel	Juana Mamani	60
15.	San Miguel	Julio	45
16.	San Miguel (Representante vecinal)	David Góngora	40
17.	San Miguel (Representante vecinal)	Vicenta Cruz	50
18.	Madrid Integrada	Jaime	70
19.	Madrid Integrada	Flora	35
20.	Huajara I	Rosario Torrez	38
21.	Huajara I	Grelia Padilla	23
22.	Huajara I	Florencio Delgado	50
23.	Zona Central	Gilda	50
24.	Zona Central	Gonzalo	60
25.	Zona Central	Antonio Arauco	56
26.	Iroco	Luis	25

## ***5 - Normatividad y políticas públicas en relación con la contaminación minera***

### **Normas nacionales**

Hasta el 8 de febrero del año 2009 estuvo vigente en el país la Constitución Política del Estado promulgada en el año 1967, esta carta magna, a excepción del inciso a) del artículo 7 referido a derechos fundamentales donde se expresa: *[toda persona tiene derecho] A la vida, la salud y la seguridad;* no explicita ningún otro artículo que haga referencia a aspectos de la salud humana relacionados con el manejo ambiental. Indudablemente eran temas que no estaban aún posicionados en el contexto temporal y a nivel sociopolítico nacional.

Desde la década de los 80, mundialmente se intensifica la mirada hacia los grandes problemas de desequilibrios sociales, económicos y ambientales generados por el estilo de desarrollo basado en la industrialización, cuya tendencia a la hegemonía provenía de los países del Norte. Es así que en 1987 la Comisión Brundtland, conformada por la ONU, presenta el informe “Nuestro futuro común”, donde se acuña por primera vez el concepto de desarrollo sostenible; en 1992 se realiza la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro, que promueve la agenda XXI. En otras palabras, la problemática medioambiental se globaliza, y Bolivia no queda a un lado de estas tendencias, promoviendo un nuevo instrumento normativo.

Se trata de la Ley de Medio Ambiente (Ley N° 1333) promulgada en abril de 1992 y cuyos reglamentos se aprueban en diciembre de 1995. Analizando en primer lugar el contenido de la Ley, se encuentran disposiciones rectoras sobre el tema de la salud, medio ambiente y contaminación, aunque por el carácter de ley marco son planteadas en términos generales, los artículos y párrafos que cuentan mayor relación con la temática, se los expone a continuación.

En relación con los deberes del Estado y la sociedad en términos de salud ambiental expresa:

**ARTÍCULO 17º.-** *Es deber del Estado y la sociedad, garantizar el derecho que tiene toda persona y ser viviente a disfrutar de un ambiente sano y agradable en el desarrollo y ejercicio de sus actividades.*

**ARTÍCULO 21º.-** *Es deber de todas las personas naturales o colectivas que desarrollen actividades susceptibles de degradar el medio ambiente, tomar las medidas preventivas correspondientes, informar a la autoridad competente y a los posibles afectados, con el fin de evitar daños a la salud de la población, el medio ambiente y los bienes.*

Respecto a los objetivos del control ambiental para la salud el artículo 19 plantea:

*1. Preservar, conservar, mejorar y restaurar el medio ambiente y los recursos naturales a fin de elevar la calidad de vida de la población.*

*[...]*

*3. Prevenir, controlar, restringir y evitar actividades que conlleven efectos nocivos o peligrosos para la salud y/o deterioren el medio ambiente y los recursos naturales.*

*[...]*

Por otra parte, se definen las características de “actividades y/o factores susceptibles de degradar el medio ambiente; cuando excedan los límites permisibles...” (Artículo 20):

- a) *Los que contaminan el aire, las aguas en todos sus estados, el suelo y el subsuelo.*
- b) *Los que producen alteraciones nocivas de las condiciones hidrológicas, edafológicas, geomorfológicas y climáticas.*  
[...]
- e) *Las acciones directas o indirectas que producen o pueden producir el deterioro ambiental en forma temporal o permanente, incidiendo sobre la salud de la población.*

En relación con el control de los elementos contaminantes que afecten a los recursos hídricos y la atmósfera prevé:

**ARTÍCULO 39°.-** *El Estado normará y controlará el vertido de cualquier sustancia o residuo líquido, sólido y gaseoso que cause o pueda causar la contaminación de las aguas o la degradación de su entorno.*

*Los organismos correspondientes reglamentarán el aprovechamiento integral, uso racional, protección y conservación de las aguas.*

**ARTÍCULO 41°.-** *El Estado a través de los organismos correspondientes normará y controlará la descarga en la atmósfera de cualquier sustancia en la forma de gases, vapores, humos y polvos que puedan causar daños a la salud, al medio ambiente, molestias a la comunidad o sus habitantes y efectos nocivos a la propiedad pública o privada.*

[...]

En términos de mayor especificidad en referencia a la actividad minera, básicamente hace referencia al manejo de los recursos y de los pasivos ambientales, planteando:

**ARTÍCULO 70°.-** *La explotación de los recursos minerales debe desarrollarse considerando el aprovechamiento integral de las materias primas, el tratamiento de materiales de desecho, la disposición segura de colas, relaves y desmontes, el uso eficiente de energía y el aprovechamiento nacional de los yacimientos.*

**ARTÍCULO 71°.-** *Las operaciones extractivas mineras, durante y una vez concluidas su actividad deberán contemplar la recuperación de las áreas aprovechadas con el fin de reducir y controlar la erosión estabilizar los terrenos y proteger las aguas, corrientes y termales.*

En el apartado correspondiente a la salud y medio ambiente, la Ley 1333 dispone:

**ARTÍCULO 79°.-** *El Estado a través de sus organismos competentes ejecutará acciones de prevención, control y evaluación de la degradación del medio ambiente que en forma directa o indirecta atente contra la salud humana, vida animal y vegetal. Igualmente velará por la restauración de las zonas afectadas.*

[...]

Al hacer referencia a los delitos ambientales, la Ley de Medio Ambiente norma:

**ARTÍCULO 103°.-** *Todo el que realice acciones que lesionen deterioren, degraden, destruyan el medio ambiente o realice actos descritos en el artículo 20°, según la gravedad del hecho comete una contravención o falta, que merecerá la sanción que fija la Ley.*

**ARTÍCULO 105°.-** *Comete delito contra el medio ambiente quien infrinja los incisos 2) y 7) del Art. 216) del Código Penal Específicamente cuando una persona:*

*a) Envenena, contamina o adultera aguas destinadas al consumo público, al uso industrial agropecuario o piscícola, por encima de los límites permisibles a establecerse en la reglamentación respectiva.*

[...]

**ARTÍCULO 107°.-** *El que vierta o arroje aguas residuales no tratadas, líquidos químicos o bioquímicos, objetos o desechos de cualquier naturaleza, en los cauces de aguas, en las riberas, acuíferos, cuencas, ríos, lagos, lagunas, estanques de aguas, capaces de contaminar o degradar las aguas que excedan los límites a establecerse en la reglamentación, será sancionado con la pena de privación de libertad de uno a cuatro años y con la multa de cien por ciento del daño causado.*

[...]

**ARTÍCULO 112°.-** *El que deposite, vierta o comercialice desechos industriales líquidos sólidos o gaseosos poniendo en peligro la vida humana y/o siendo no asimilables por el medio ambiente, o no cumpla las normas sanitarias y de protección ambiental, sufrirá la pena de privación de libertad de hasta dos años.*

En síntesis, luego de reseñar los artículos de la Ley de Medio Ambiente más relacionados con la actividad minera, se encuentra que existe la base normativa general para incidir positivamente en la mitigación de los efectos de la contaminación minera sobre la salud humana. Esta riqueza normativa, al parecer se diluye en la aplicación de reglamentos e instrumentos que estipulan los mismos, por ejemplo manifiestos ambientales, pues se convierten en pasos burocráticos para ejecutar la actividad minera.

También es necesario tomar en cuenta como complemento a este marco normativo ambiental de carácter nacional, la normativa sectorial, en este caso el Código Minero (Ley N° 1777 del 12 de marzo de 1997) y las disposiciones ambientales que emanan de su contenido. En ese sentido, esta norma en cuanto a derechos de los concesionarios mineros establece, particularmente, en relación el uso del agua:

**Artículo 36°.** *Los concesionarios mineros, para la realización de sus actividades, pueden usar y aprovechar las aguas de dominio público y las que se alumbren o discurran por sus concesiones, con la obligación de protegerlas y restituir las a su cauce o cuenca natural, cumpliendo con lo establecido en el presente Código, la Ley de Aguas, la Ley del Medio Ambiente, sus reglamentos y otras disposiciones referentes a los recursos hídricos.*

**Artículo 38°.** *Cuando el concesionario minero necesite variar un curso de aguas lo hará saber por escrito a los propietarios del suelo, a los concesionarios mineros colindantes, a los propietarios de plantas de beneficio o fundición y a los colindantes y vecinos, si los hubiere. Si en el transcurso de noventa días, de su notificación ninguno de ellos se presentare ante el Superintendente de Minas de la jurisdicción a reclamar su derecho a usarlas, se entenderá que renuncian a éste.*

En relación con las obligaciones de los productores mineros, el Código dispone:

**Artículo 43°.** *Los concesionarios y quienes realicen actividades mineras están obligados a cuidar de la vida y salud de sus trabajadores, aplicando las normas de seguridad e higiene industrial vigentes. También cuidarán que sus actividades no causen daño a sus concesiones, a las colindantes ni a la firmeza de los terrenos y edificaciones de la superficie.*

**Artículo 44°.** *Con excepción de las actividades preexistentes a la vigencia del presente Código, las cuales estarán sujetas a reglamentación especial, el concesionario minero no podrá realizar actividades mineras de exploración y explotación en:*

- a) Ciudades, poblaciones, cementerios y construcciones públicas o privadas;
- b) La proximidad de caminos, canales, lagos, embalses, ductos, vías férreas, líneas de transmisión de energía y comunicaciones, hasta una distancia de cien metros; y
- c) La vecindad de los monumentos históricos y arqueológicos declarados por ley, así como de los aeropuertos, y de los cuarteles e instalaciones militares, hasta una distancia de mil metros.

Los bienes y lugares referidos en los incisos precedentes si quedan comprendidos dentro del perímetro de las concesiones no podrán ser objeto de actividades mineras.

[...]

**Artículo 45°.** Los concesionarios y quienes realicen actividades mineras están obligados a ejecutar sus trabajos utilizando métodos y técnicas compatibles con la protección del medio ambiente, evitando daños al propietario del suelo y a los concesionarios colindantes y vecinos y resarciendo los que causaren.

El artículo 44 presenta la norma que se adecua a la situación de la ciudad de Oruro, por encontrarse ésta rodeada de centros de actividad minera, razón por la que se revisa la reglamentación específica en relación con dicho artículo, se trata del Decreto Supremo N° 28579 del 17 de enero de 2006, particularmente su artículo 4.

*Las actividades mineras de exploración y explotación preexistentes próximas a ciudades o poblaciones, cementerios y construcciones públicas o privadas, se realizarán precautelando la salud y seguridad de los habitantes, así como la preservación y cuidado de las obras de servicios básicos, comunicación, transporte, recreación y otros de interés público y privado. Estos aspectos deberán considerarse obligatoriamente en el Ministerio Ambiental y en las recomendaciones de la Licencia Ambiental respectiva. Las emisiones de ruido, vibraciones, polvos y gases, descargas de aguas residuales, transporte y almacenamiento de residuos sólidos minero-metalúrgicos y otros factores susceptibles de alterar el medio físico y biológico, se realizarán cumpliendo los procedimientos de manejo y los límites permisibles establecidos en los reglamentos de la Ley de Medio Ambiente.*

La lectura de este artículo muestra con claridad que las entidades y personas que desarrollan actividades mineras en la ciudad de Oruro infringen la ley, fundamentalmente en la obligación de precautelar la salud de la población frente a las emisiones de contaminantes, las que ocurren “normalmente” en el ámbito citadino.

Por otra parte, este código comprende un título de disposiciones especiales en el que presenta un capítulo referido al medio ambiente, cuyos artículos relacionados con la contaminación minera, se tratan de dos artículos, en ambos se aclara en su contenido explicativo la responsabilidad del Estado sobre los pasivos ambientales mineros existentes previamente a la actividad desarrollada por el nuevo concesionario u operador minero:

**Artículo 85°.** Los concesionarios u operadores mineros están obligados a controlar todos los flujos contaminantes que se originen dentro del perímetro de sus concesiones, así como en sus actividades mineras, en conformidad con las normas legales aplicables.

[...]

**Artículo 86°.** Los concesionarios u operadores mineros están obligados a mitigar los daños ambientales que se originen en sus concesiones y actividades mineras, según reglamentación especial.

[...]

Estas previsiones del Código de Minería plantean la implícitamente la toma de medidas técnicas o mecanismos que en el proceso de producción permitan a impedir los flujos contaminantes o mitigar sus efectos, aspecto que de hecho norma la calidad en términos técnico – ambientales de la producción minera. Dichas previsiones están respaldadas por un conjunto de reglamentos, algunos de los cuales hacen referencia a aspectos ambientales, sin embargo, los citados reglamentos prácticamente no plantean disposiciones acerca de la mitigación o neutralización de los efectos de la contaminación minera sobre la salud humana.

Para cerrar este acápite se hará referencia en forma breve a la nueva Constitución Política del Estado (CPE) promulgada el 8 de febrero del año 2009, haciendo hincapié en los avances registrados en materia ambiental, así en el capítulo referido a derechos fundamentales un fragmento del parágrafo I del artículo 15 expresa: “Toda persona tiene derecho a la vida y a la integridad física, psicológica y sexual”. También en los derechos fundamentales se hace referencia a la salud, los que aparecen en el artículo 18, con particularidad en sus dos primeros párrafos:

- I. Todas las personas tienen derecho a la salud.*
- II. El Estado garantiza la inclusión y el acceso a la salud de todas las personas, sin exclusión ni discriminación alguna.*

Por otra parte, la CPE establece el derecho al medio ambiente, siendo las disposiciones pertinentes al tema las que se exponen en el siguiente artículo:

**Artículo 33.** *Las personas tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado. El ejercicio de este derecho debe permitir a los individuos y colectividades de las presentes y futuras generaciones, además de otros seres vivos, desarrollarse de manera normal y permanente.*

En el apartado correspondiente a deberes de los bolivianos y bolivianas, en el artículo 107, no se descuida la temática ambiental, la que se plantea en el parágrafo 16:

*Proteger y defender un medio ambiente adecuado para el desarrollo de los seres vivos.*

En disposiciones más específicas, particularmente en el capítulo correspondiente a medio ambiente, la CPE establece en primer lugar una norma general:

**Artículo 342.** *Es deber del Estado y de la población conservar, proteger y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y la biodiversidad, así como mantener el equilibrio del medio ambiente.*

En este mismo tema, la Constitución hace referencia a prohibiciones y regulaciones respecto a elementos que afecten a la salud y al medio ambiente tal como se norma en el parágrafo II del artículo 344:

*El Estado regulará la internación, producción, comercialización y empleo de técnicas, métodos, insumos y sustancias que afecten a la salud y al medio ambiente.*

En términos de políticas ambientales, la CPE define restricciones, responsabilidades y normas de mitigación de efectos de actividades al medio ambiente y la salud, tal como se observa en los siguientes artículos:

**Artículo 345.** *Las políticas de gestión ambiental se basarán en:*

[...]

3. *La responsabilidad por ejecución de toda actividad que produzca daños medioambientales y su sanción civil, penal y administrativa por incumplimiento de las normas de protección del medio ambiente.*

**Artículo 347. I.** *El Estado y la sociedad promoverán la mitigación de los efectos nocivos al medio ambiente, y de los pasivos ambientales que afectan al país. Se declara la responsabilidad por los daños ambientales históricos y la imprescriptibilidad de los delitos ambientales.*

**II.** *Quienes realicen actividades de impacto sobre el medio ambiente deberán, en todas las etapas de la producción, evitar, minimizar, mitigar, remediar, reparar y resarcir los daños que se ocasionen al medio ambiente y a la salud de las personas, y establecerán las medidas de seguridad necesarias para neutralizar los efectos posibles de los pasivos ambientales.*

Finalmente, esta carta magna establece normas para preservar los recursos hídricos del país:

**Artículo 376.** *Los recursos hídricos de los ríos, lagos y lagunas que conforman las cuencas hidrográficas, por su potencialidad, por la variedad de recursos naturales que contienen y por ser parte fundamental de los ecosistemas, se consideran recursos estratégicos para el desarrollo y la soberanía boliviana. El Estado evitará acciones en las nacientes y zonas intermedias de los ríos que ocasionen daños a los ecosistemas o disminuyan los caudales, preservará el estado natural y velará por el desarrollo y bienestar de la población.*

En síntesis, la nueva Constitución Política del Estado establece una plataforma de normas substantivas que son una base firme para la construcción de normatividad adjetiva y políticas públicas relacionadas con los efectos de la contaminación, resultante de las actividades mineras, sobre la salud humana y el medio ambiente.

## Políticas públicas nacionales

En un Estado de derecho, las políticas públicas deben ser la traducción de las leyes de una determinada materia en acciones destinadas a mejorar el bien público, en este caso interesa avizorar las disposiciones estatales respecto, en términos amplios, a las condiciones ambientales en áreas con influencia de actividad minera, y específicamente en relación con la salud humana y contaminación. Se trata pues, en el ámbito operativo de la inserción en la planificación estatal de las bases para la previsión y mitigación de los impactos de la contaminación minera sobre la salud.

Es visible que, aun contando con un sustento jurídico suficiente, no se han construido políticas públicas a nivel nacional que permitan acciones sostenibles y se concreten en mejoras en la salud de la población, quedando todavía en niveles declarativos estas potenciales estrategias. Así se puede observar por ejemplo en el Plan Nacional de Desarrollo que propone en su componente de salud (Bolivia Digna) el siguiente lineamiento:

*El sistema de salud generará un ambiente sano y sostenible vigilando el ámbito productivo, los desechos industriales, residuos hospitalarios y suelos (minería, agricultura, hidrocarburos y otros). Para ello se crearán políticas, normas y sistemas. (PND. 2006:39)*

Tomando en cuenta el Plan Nacional de Desarrollo, el Ministerio de Salud y Deportes, en el primer semestre de 2006 presentó las bases estratégicas para asumir las políticas públicas sobre salud, aún sin ingresar en niveles específicos en relación a contaminación y salud, aunque ello no niega que exista un conjunto de previsiones puntuales en diferentes instrumentos de planificación sectoriales y regionales, las bases planteadas parten de la definición de determinantes para la salud.

*Centrarse en el concepto de las determinantes socio-económicas en salud, significa reconocer que lo que más incide en las condiciones de salud, no es el acceso a los servicios de atención, sino la calidad del ambiente social en el que se desarrollan las personas (alimentación, vivienda, vestimenta, recreación, accesibilidad a servicios de educación, agua segura, energía limpia, saneamiento básico, recreación, trabajo, otros.) desde el desarrollo infantil temprano hasta la incorporación de las personas de todas las edades y condiciones a la vida productiva. (MSD, 2006)*

Considerando las determinantes de la salud de la población boliviana, las estrategias que influyen en la situación de salud de la población se las propone de una manera integral delineadas para ser abordadas territorialmente por los gobiernos departamentales y municipales en los siguientes ámbitos:

*Ambiente socioeconómico. Que toma en cuenta el ingreso, el empleo, las redes de apoyo social (capital social), la alimentación, la calidad de vivienda, la accesibilidad a servicios básicos de agua, energía y saneamiento, el nivel de educación, recreación. Estas variables dependen, en última instancia, de la ubicación de las personas en uno u otro grupo social en que se divide la formación social boliviana y son de la mayor importancia para la salud, [...]*

*Entorno físico. Se refiere a la calidad de la vivienda, del entorno laboral, escolar y de todos los espacios públicos existentes en la comunidad. Los riesgos y las lesiones que se generan son determinantes significativas en los problemas de salud. La organización y solidaridad de las familias, organizaciones y comunidades van asociadas a un mejor estado de salud.*

*Estilos de vida, hábitos y capacidades de adaptación. Los conocimientos, comportamientos, creencias y competencias, las aptitudes y el grado de control y dominio sobre los estilos de vida pueden mejorar o empeorar el nivel de salud de la población. (MSD, 2006)*

Este enfoque es justificado por el concepto de vida digna que se basa en la satisfacción de las necesidades materiales.

*No se puede concebir la vida de las personas con dignidad sin la satisfacción de las condiciones materiales que la hagan posible como la alimentación, vivienda, vestimenta, recreación, accesibilidad a servicios básicos de educación, salud, saneamiento ambiental y seguridad social. (MSD, 2006)*

Esta visión panorámica de las políticas públicas nacionales, permite reiterar que existen las bases normativas y enfoques generales necesarios para la planificación, faltando concretizarlas en el diseño de estrategias, que socializadas puedan ser efectivamente aplicadas en el contexto social y territorial. En el proceso de cambios del Estado se puede afirmar que aún en el sector de salud, las transformaciones se van concretizando muy lentamente, sin que sean visibles, en

términos de integralidad, líneas de políticas públicas que protejan a la población frente a la contaminación minera.

### **Normas municipales**

Desde la promulgación de la Ley de Medio Ambiente (Ley N° 1333) y de la Ley de Participación Popular (Ley N° 1551), los municipios comienzan a tener mayor relevancia en la planificación de su propio desarrollo y generación de normas que regulen aspectos ambientales y territoriales, sin embargo, éstas han ido elaborándose paulatinamente, en una suerte de lenta comprensión colectiva de la temática ambiental.

Es así que el año 2006 en Oruro se elaboró el Reglamento Ambiental Municipal, que se trata en sí del compendio de seis reglamentos ambientales municipales específicos:

- Reglamento Municipal de Gestión de Aguas Residuales
- Reglamento Municipal de Gestión de Residuos sólidos
- Reglamento Municipal de Gestión de Contaminación Atmosférica
- Reglamento de Procedimientos para la Atención de Contingencias Ambientales
- Reglamento Municipal de Difusión de la Gestión Ambiental
- Reglamento de Inspecciones y Sanciones por Infracciones Administrativas Ambientales Municipales

Indudablemente esta norma abarca con amplitud los aspectos que hacen a la situación ambiental de Oruro, particularmente en las tres primeras reglamentaciones; no obstante, su carácter, preventivo y de implementar indicadores para sanciones, no contiene aspectos específicos referidos en relación a impactos de la contaminación minera sobre la salud humana; dando pie a interpretaciones que pueden relativizar la fuerza de sus disposiciones.

### **Políticas públicas departamentales**

En relación con políticas públicas departamentales, desde octubre del año 2007, el municipio de Oruro cuenta con un “Plan de Acción Ambiental”, cuya existencia es un avance en la cualificación de los procesos de planificación municipal.

Este plan es conceptualizado por sus autores “como una herramienta de planificación estratégica referida al ámbito ambiental, que promueve y plantea acciones dirigidas a la gestión de la calidad del medio ambiente, y persigue en su aplicación, el logro y Desarrollo Sostenible de la ciudad de Oruro” (Gobierno Municipal de Oruro, 2007).

El Plan en su alcance llega al planteamiento de programas y proyectos; implicando la determinación de metas cuantitativas de control de actividades con repercusión ambiental.

Por otra parte, el valor del este plan es el diagnóstico realizado sobre la base de una evaluación cualitativa de las condiciones socioeconómicas y medio ambientales del Municipio, realizada en forma participativa y concertada con los sectores y actores involucrados en la gestión del medio ambiente y recursos naturales. Sobre este aspecto es significativo observar que la minería como factor de desequilibrio ambiental es considerada como de segundo orden en relación con los problemas ambientales del municipio

En sus objetivos, el Plan de Acción Ambiental del Municipio de Oruro, pretende incorporar en el contexto de las acciones municipales “tareas o actividades de control, prevención, mitigación, conservación y recuperación de la calidad ambiental, que relacione la interacción óptima del desarrollo económico con la protección y conservación de los recursos naturales y el medio ambiente, a través del proceso de planificación concertado entre los actores públicos y privados involucrados en la problemática económica y ambiental de la ciudad de Oruro” (Gobierno Municipal de Oruro, 2007).

De acuerdo a los objetivos citados, el plan diseñado por la Dirección de Gestión y Salud Ambiental del Gobierno Municipal de Oruro, centra su atención en la relación medio ambiente – desarrollo económico, secundarizando las medidas de prevención y mitigación respecto a los impactos de la contaminación minera sobre la salud de la población. En ese marco, se plantean siete estrategias de acción con sus respectivos programas:

**Línea estratégica 1:** Mejorar el nivel de educación ambiental de la ciudadanía y su compromiso hacia el medio ambiente, en coordinación con los actores vivos del municipio, colegios, instituciones privadas, públicas y otros.

**Línea estratégica 2:** Mejorar la capacidad institucional municipal referida a la gestión ambiental –asignando un presupuesto mayor a la Dirección de medio ambiente- reflejado en los POAs, para la ejecución de proyectos que mejoren o mitiguen impactos ambientales negativos, que incidan en la conservación y sostenibilidad de los recursos naturales y embellecimiento del área urbana.

**Línea estratégica 3:** Mejorar la calidad de infraestructura vial y el suelo urbano, a través de la planificación del crecimiento urbano, el mantenimiento y la dotación de vías adecuadas de forma sostenible.

**Línea estratégica 4:** Mejorar la calidad del aire del municipio, a través del control efectivo del parque automotor y de las industrias o emprendimientos productivos, potencialmente contaminantes.

**Línea estratégica 5:** Mejorar la calidad del agua, su generación y disposición a nivel urbano a través del mejoramiento y ampliación de la infraestructura a nivel de distribución y generación.

**Línea estratégica 6:** Propiciar el cambio tecnológico referido a la eficiencia productiva y cuidado del medio ambiente, a través de políticas y acciones que incentiven la adopción de tecnologías limpias, por parte del sector industrial y productivo del municipio.

**Línea estratégica 7:** Mejorar el control de Instrumentos de Regulación Ambiental Particular estipulados en los Reglamentos a la Ley 1333 de acuerdo a las competencias municipales y a las particularidades de la industria.

De estas estrategias, aunque existe articulación entre el conjunto de las mismas, solamente en forma relativamente explícita, la 4, 5 y 6 presentan programas y acciones destinadas a mitigar los efectos de la actividad minera, sin presentar acciones concretas referidas a programas de salud relacionados con la contaminación.

## 6 - Normatividad nacional relacionada a la contaminación minera

Constitución Política del Estado (1967)

**ARTÍCULO 7º.** *[Toda persona tiene derecho] A la vida, la salud y la seguridad.*

Ley de Medio Ambiente - Ley N° 1333 (1992)

**ARTÍCULO 17º.-** *Es deber del Estado y la sociedad, garantizar el derecho que tiene toda persona y ser viviente a disfrutar de un ambiente sano y agradable en el desarrollo y ejercicio de sus actividades.*

**ARTÍCULO 19º.-** (...)

1. *Preservar, conservar, mejorar y restaurar el medio ambiente y los recursos naturales a fin de elevar la calidad de vida de la población.*

[...]

3. *Prevenir, controlar, restringir y evitar actividades que conlleven efectos nocivos o peligrosos para la salud y/o deterioren el medio ambiente y los recursos naturales.*

[...]

**ARTÍCULO 20º.** (...)

a) *Los que contaminan el aire, las aguas en todos sus estados, el suelo y el subsuelo.*

b) *Los que producen alteraciones nocivas de las condiciones hidrológicas, edafológicas, geomorfológicas y climáticas.*

[...]

e) *Las acciones directas o indirectas que producen o pueden producir el deterioro ambiental en forma temporal o permanente, incidiendo sobre la salud de la población.*

**ARTÍCULO 21º.** *Es deber de todas las personas naturales o colectivas que desarrollen actividades susceptibles de degradar el medio ambiente, tomar las medidas preventivas correspondientes, informar a la autoridad competente y a los posibles afectados, con el fin de evitar daños a la salud de la población, el medio ambiente y los bienes.*

**ARTÍCULO 39º.** *El Estado normará y controlará el vertido de cualquier sustancia o residuo líquido, sólido y gaseoso que cause o pueda causar la contaminación de las aguas o la degradación de su entorno.*

*Los organismos correspondientes reglamentarán el aprovechamiento integral, uso racional, protección y conservación de las aguas.*

**ARTÍCULO 41º.-** *El Estado a través de los organismos correspondientes normará y controlará la descarga en la atmósfera de cualquier sustancia en la forma de gases, vapores, humos y polvos que puedan causar daños a la salud, al medio ambiente, molestias a la comunidad o sus habitantes y efectos nocivos a la propiedad pública o privada.*

[...]

**ARTÍCULO 70º.** *La explotación de los recursos minerales debe desarrollarse considerando el aprovechamiento integral de las materias primas, el tratamiento de materiales de desecho, la disposición segura de colas, relaves y desmontes, el uso eficiente de energía y el aprovechamiento nacional de los yacimientos.*

**ARTÍCULO 71º.** *Las operaciones extractivas mineras, durante y una vez concluidas su actividad deberán contemplar la recuperación de las áreas aprovechadas con el fin de reducir y controlar la erosión estabilizar los terrenos y proteger las aguas, corrientes y termales.*

**ARTÍCULO 79º.** *El Estado a través de sus organismos competentes ejecutará acciones de prevención, control y evaluación de la degradación del medio ambiente que en forma directa o indirecta atente contra la salud humana, vida animal y vegetal. Igualmente velará por la restauración de las zonas afectadas.*

[...]

**ARTÍCULO 103°.** *Todo el que realice acciones que lesionen deterioren, degraden, destruyan el medio ambiente o realice actos descritos en el artículo 20°, según la gravedad del hecho comete una contravención o falta, que merecerá la sanción que fija la Ley.*

**ARTÍCULO 105°.** *Comete delito contra el medio ambiente quien infrinja los incisos 2) y 7) del Art. 216) del Código Penal Específicamente cuando una persona:*

a) *Envenena, contamina o adultera aguas destinadas al consumo público, al uso industrial agropecuario o piscícola, por encima de los límites permisibles a establecerse en la reglamentación respectiva.*

[...]

**ARTÍCULO 107°.** *El que vierta o arroje aguas residuales no tratadas, líquidos químicos o bioquímicos, objetos o desechos de cualquier naturaleza, en los cauces de aguas, en las riberas, acuíferos, cuencas, ríos, lagos, lagunas, estanques de aguas, capaces de contaminar o degradar las aguas que excedan los límites a establecerse en la reglamentación, será sancionado con la pena de privación de libertad de uno a cuatro años y con la multa de cien por ciento del daño causado.*

[...]

**ARTÍCULO 112°-** *El que deposite, vierta o comercialice desechos industriales líquidos sólidos o gaseosos poniendo en peligro la vida humana y/o siendo no asimilables por el medio ambiente, o no cumpla las normas sanitarias y de protección ambiental, sufrirá la pena de privación de libertad de hasta dos años.*

#### Código Minero - Ley N° 1777 (1997)

**Artículo 36°.** *Los concesionarios mineros, para la realización de sus actividades, pueden usar y aprovechar las aguas de dominio público y las que se alumbren o discurren por sus concesiones, con la obligación de protegerlas y restituirlas a su cauce o cuenca natural, cumpliendo con lo establecido en el presente Código, la Ley de Aguas, la Ley del Medio Ambiente, sus reglamentos y otras disposiciones referentes a los recursos hídricos.*

**Artículo 38°.** *Cuando el concesionario minero necesite variar un curso de aguas lo hará saber por escrito a los propietarios del suelo, a los concesionarios mineros colindantes, a los propietarios de plantas de beneficio o fundición y a los colindantes y vecinos, si los hubiere. Si en el transcurso de noventa días, de su notificación ninguno de ellos se presentare ante el Superintendente de Minas de la jurisdicción a reclamar su derecho a usarlas, se entenderá que renuncian a éste.*

**Artículo 43°.** *Los concesionarios y quienes realicen actividades mineras están obligados a cuidar de la vida y salud de sus trabajadores, aplicando las normas de seguridad e higiene industrial vigentes. También cuidarán que sus actividades no causen daño a sus concesiones, a las colindantes ni a la firmeza de los terrenos y edificaciones de la superficie.*

**Artículo 44°.** *Con excepción de las actividades preexistentes a la vigencia del presente Código, las cuales estarán sujetas a reglamentación especial, el concesionario minero no podrá realizar actividades mineras de exploración y explotación en:*

- a) *Ciudades, poblaciones, cementerios y construcciones públicas o privadas;*
- b) *La proximidad de caminos, canales, lagos, embalses, ductos, vías férreas, líneas de transmisión de energía y comunicaciones, hasta una distancia de cien metros; y*
- c) *La vecindad de los monumentos históricos y arqueológicos declarados por ley, así como de los aeropuertos, y de los cuarteles e instalaciones militares, hasta una distancia de mil metros.*

*Los bienes y lugares referidos en los incisos precedentes si quedan comprendidos dentro del perímetro de las concesiones no podrán ser objeto de actividades mineras.*

[...]

**Artículo 45°.** *Los concesionarios y quienes realicen actividades mineras están obligados a ejecutar sus trabajos utilizando métodos y técnicas compatibles con la protección del medio ambiente, evitando daños al propietario del suelo y a los concesionarios colindantes y vecinos y resarciendo los que causaren.*

**Artículo 85°.** *Los concesionarios u operadores mineros están obligados a controlar todos los flujos contaminantes que se originen dentro del perímetro de sus concesiones, así como en sus actividades mineras, en conformidad con las normas legales aplicables.*

[...]

**Artículo 86°.** Los concesionarios u operadores mineros están obligados a mitigar los daños ambientales que se originen en sus concesiones y actividades mineras, según reglamentación especial.

[...]

Decreto Supremo N° 28579 (2006). Cambios al artículo 44 del Código de Minería.

**Artículo 4°.** Las actividades mineras de exploración y explotación preexistentes próximas a ciudades o poblaciones, cementerios y construcciones públicas o privadas, se realizarán precautelando la salud y seguridad de los habitantes, así como la preservación y cuidado de las obras de servicios básicos, comunicación, transporte, recreación y otros de interés público y privado. Estos aspectos deberán considerarse obligatoriamente en el Ministerio Ambiental y en las recomendaciones de la Licencia Ambiental respectiva. Las emisiones de ruido, vibraciones, polvos y gases, descargas de aguas residuales, transporte y almacenamiento de residuos sólidos minero-metalúrgicos y otros factores susceptibles de alterar el medio físico y biológico, se realizarán cumpliendo los procedimientos de manejo y los límites permisibles establecidos en los reglamentos de la Ley de Medio Ambiente.

Constitución Política del Estado (2009)

**Artículo 18°.** (...)

I. Todas las personas tienen derecho a la salud.

II. El Estado garantiza la inclusión y el acceso a la salud de todas las personas, sin exclusión ni discriminación alguna.

**Artículo 33°.** Las personas tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado. El ejercicio de este derecho debe permitir a los individuos y colectividades de las presentes y futuras generaciones, además de otros seres vivos, desarrollarse de manera normal y permanente.

**Artículo 107°.** (...)

Proteger y defender un medio ambiente adecuado para el desarrollo de los seres vivos.

**Artículo 342°.** Es deber del Estado y de la población conservar, proteger y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y la biodiversidad, así como mantener el equilibrio del medio ambiente.

**Artículo 344°.** (...)

El Estado regulará la internación, producción, comercialización y empleo de técnicas, métodos, insumos y sustancias que afecten a la salud y al medio ambiente.

**Artículo 345°.** Las políticas de gestión ambiental se basarán en:

[...]

3. La responsabilidad por ejecución de toda actividad que produzca daños medioambientales y su sanción civil, penal y administrativa por incumplimiento de las normas de protección del medio ambiente.

**Artículo 347.** I. El Estado y la sociedad promoverán la mitigación de los efectos nocivos al medio ambiente, y de los pasivos ambientales que afectan al país. Se declara la responsabilidad por los daños ambientales históricos y la imprescriptibilidad de los delitos ambientales.

II. Quienes realicen actividades de impacto sobre el medio ambiente deberán, en todas las etapas de la producción, evitar, minimizar, mitigar, remediar, reparar y resarcir los daños que se ocasionen al medio ambiente y a la salud de las personas, y establecerán las medidas de seguridad necesarias para neutralizar los efectos posibles de los pasivos ambientales.

**Artículo 376.** Los recursos hídricos de los ríos, lagos y lagunas que conforman las cuencas hidrográficas, por su potencialidad, por la variedad de recursos naturales que contienen y por ser parte fundamental de los ecosistemas, se consideran recursos estratégicos para el desarrollo y la soberanía boliviana. El Estado evitará acciones en las nacientes y zonas intermedias de los ríos que ocasionen daños a los ecosistemas o disminuyan los caudales, preservará el estado natural y velará por el desarrollo y bienestar de la población.

## 7 - Libros, Monografías, Proyectos sobre minería

*Balance bibliográfico realizado de 1993 a 2006 por Wicky Ayllón y Debra Pereira*

### 1993

**1. Bolivia. Ministerio de Minería y Metalurgia. Secretaria nacional de Medio Ambiente** *Evaluación Ambiental Sectorial de los sectores minero e industrial (Manufacturero: Informe final. Apéndices Técnicos*  
Junio de 1993.

Este trabajo fue realizado con el propósito de contribuir en la preparación de los componentes regulatorios e instituciones del proyecto “Estudio para la mitigación de la contaminación industrial” a cargo de la Swedish Environmental System para mejorar el manejo de la contaminación del sector minero industrial de Bolivia, abarca aspectos muy generales de cada departamento, para el manejo de la contaminación y actividades regulatorias.

UBICACIÓN: MEDMIN

### 1994

**2. Bolivia. GEOBOL. Proyecto de Cooperación Geológica Boliviano- Alemán. Proyecto Piloto Potosí**

*Términos de Referencia,*

Enero de 1994.

Se trata de un documento elaborado en el marco del Proyecto de Cooperación Geológica Boliviano- Alemán, cuyo objetivo principal es la creación de un departamento de Medio Ambiente en GEOBOL, para el establecimiento futuro de medidas de mitigación y programas de monitoreo ambiental en el río Tarapaya y la estancia Tacari

UBICACIÓN: MEDMIN

**3. Corporación de Desarrollo de Potosí, CORDEPO; Corporación Andina de Fomento, CAF; FIDA. 1994.**

*Ejecución de Proyectos de Desarrollo Rural: la experiencia del proyecto Cotagaita San Juan del Oro de Bolivia.*

La Paz: Hermenca, 1994. 439 p.

<DESARROLLO AGROPECUARIO><POTOSI><COTAGAITA-SAN JUAN DEL ORO>

UBICACIÓN: LIDEMA

**4. Cooperación Suiza al Desarrollo, COSUDE**

*Control de la Contaminación en plantas de concentración de minerales en la ciudad de Potosí (Proyecto GEARENA)*

Diciembre de 1994.

Este documento es un proyecto de la ONG Geología Ambiental y Recursos Naturales - COSUDE, cuyo objetivo es realizar un auditoria ambiental en plantas de tratamiento y concentración de la ciudad de Potosí, ya que existen 30 plantas instaladas en Potosí las cuales son de diversa capacidad y concebidas para procesar diversidad de minerales. Otro de los objetivos de este proyecto es generar información y proporcionar un plan de mitigación de impactos ambientales y un plan de monitoreo ambiental.

UBICACIÓN: MEDMIN

**5. Isla Moreno Víctor.**

*Estudio de las aguas del río de la Ribera y dimensionamiento del área específica del espesador.*

Potosí, 1994

Incluye fotografías y tablas.

Tesis para optar al Grado de Licenciado.

UBICACIÓN: Facultad Minas de la Universidad Autónoma Tomas Frías de Potosí

**6. ONUDI- PNUMA**

*Manual de Auditoría y Reducción de Emisiones y Residuos Industriales.* (Informe técnico N° 7) 1994.

## 1996

### 7. Bolivia. COMIBOL

*Environmental audit of the Cerro Rico Project Potosí,*  
Diciembre, 1996.

La presente auditoría ambiental es parte del Programa de rehabilitación del Sector Minero en Bolivia, fue realizada por un grupo de especialistas Suecos en cooperación con COMIBOL esta auditoría se refiere a una investigación de los sitios mineros y da una serie de alternativas para una planta de concentración. Este documento contiene bases de datos, mapa de ubicación residuos minero metalúrgicos, análisis de muestras de desmontes y colas, análisis del potencial de neutralización de las mismas. A través de esta auditoría se ha establecido los riesgos de realizar labores de interior mina arriba de la cota 4400. Se realizaron también estudios sobre aspectos hidrológicos, de flora y fauna del Cerro Rico. No incluye el estudio detallado de Plahipo porque fue objeto de una auditoría ambiental en 1995 (ADI Environmental Management).

UBICACIÓN: MEDMIN

### 8. MEDMIN

*Proyecto dique de colas San Antonio.*  
Junio de 1996.

El objetivo principal de este proyecto es disminuir la contaminación ambiental de los ríos la Ribera, Huaynamayu, Aljamayu, mediante la recolección de colas de los ingenios. Presenta un análisis de costos y cuadros de amortización de diferentes propuestas de financiamiento luego de realizar un análisis para la determinación de una tarifa o cargo usuario, resaltando los posibles incentivos para la ejecución del proyecto.

UBICACIÓN: MEDMIN

### 9. MEDMIN; Golder Associates

*Estudio factibilidad para la construcción de un dique de colas en Potosí, Bolivia. 1996*  
*Elaborado por encargo del Programa: Manejo Integrado del Medio Ambiente en la Pequeña Minería (MEDMIN).*  
1996

UBICACIÓN: MEDMIN

### 10. Portafolio Minero (418a421)

*Biotratamiento de aguas*  
La Paz, 1996  
Incluye graficas

UBICACIÓN: Biblioteca Facultad Minas de la Universidad Autónoma Tomas Frías de Potosí

### 11. Vásquez Torres, David Eduardo

*Estudio Preliminar de la contaminación minera del río Pilcomayo (Dpto. de Potosí)*  
Potosí: Universidad Autónoma Tomas Frías, 1996  
Tesis de grado inédita  
31 tablas, 18 gráficos, 38 fotografías, 7 planos, 4 mapas

UBICACIÓN: Facultad Geología Universidad Autónoma Tomás Frías

## 1997

### 12. Collins, Ricky

*Manifiesto Ambiental Planta Don Diego – Compañía Minera del Sur*  
Potosí, Junio 1997

Situación Ambiental del Ingenio de acuerdo al Anexo 5 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

### 13. López Saúl-Anagua, Iván

*Estudio de la contaminación de desechos sólidos de las plantas de tratamiento de minerales*

Potosí: Universidad Autónoma Tomas Frías, 1997

7 tablas, 8 diagramas, 10 fotografías, 7 planos, 2 mapas

UBICACIÓN: Facultad Geología Universidad Autónoma Tomás Frías

---

## 1998

### 14. Flores Milton

*Determinación del grado de contaminación de suelos en la cuenca menor del río Tarapaya*

Potosí: Universidad Autónoma Tomas Frías, 1998

Tesis de grado inédita, contiene fotografías y tablas

UBICACIÓN: Facultad Geología Universidad Autónoma Tomás Frías

### 15. Mitsui Mineral Development Engineering Co. Ltd.; Unico International Corporation

*Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Sector Minero en el Departamento de Potosí Republica de Bolivia (Informe de Avance).*

Marzo de 1998.

Este informe constituye un informe parcial de las actividades realizadas desde diciembre de 1997 a marzo de 1998. Recolecta datos del cerro Rico de Potosí del Servicio Geológico de Bolivia, COMSUR y COMIBOL principalmente. Contiene análisis de aguas de ríos, de mina efluentes de los ingenios. Realiza una recolección de información Hidrológica. Se diseña un plan de monitoreo ambiental además de análisis de los mecanismos y procesos de contaminación minera en Potosí. Este informe contiene ensayos de procesamiento mineral en ingenios.

UBICACIÓN: MEDMIN

### 16. Mitsui Mineral Development Engineering Co. Ltd.; Unico International Corporation

*Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Sector Minero en el Departamento de Potosí Republica de Bolivia (Informe de Avance).*

Junio de 1998.

Este documento, presenta el informe del grado de avance del Proyecto Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Sector Minero en el Departamento de Potosí, indicando que es un informe parcial y todavía existen estudios por realizar. Informa que el área del proyecto se ubica entre la cuenca del río la Ribera, Alja Mayu, Molino y Tarapaya, considerando principalmente aguas de la ciudad de Potosí hasta el puente Méndez (Puente Sucre). Se realizó estudios en ingenios para el mejoramiento de los equipos estableciendo un diseño de planta concentradora modelo. También contiene una revisión de leyes y reglamentación referida al tema ambiental.

UBICACIÓN: MEDMIN

---

## 1999

### 17. Agra Earth & Environmental

*Auditoría Ambiental de Línea Base Alba Grupo Minero Porco*

Potosí, Diciembre 1999

Informe Técnico de acuerdo al Reglamento Ambiental para Actividades Mineras

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

### 18. Aguilar Impa, Pánfilo

*Tratamiento metalúrgico de minas complejas y mitigación de su impacto ambiental.*

Potosí, 1999

Incluye fotografías, gráficos.

Tesis para optar al Grado de Licenciado.

UBICACIÓN: Facultad Minas de la Universidad Autónoma Tomas Frías de Potosí

### 19. Bolivia. Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación; JICA; Mitsui Mineral Development Engineering Co. Ltd.

*Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Sector Minero en el departamento de Potosí, República de Bolivia: Informe Final.*

Potosí, Septiembre 1999.

El estudio establece la situación sobre la contaminación de minera, sus fuentes, el alcance y grado de daño ambiental en la zona. Asimismo propone un plan de prevención de la contaminación debida a la actividad minera.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

#### **20. MINCO SRL.**

*Manifiesto Ambiental Caracota*

Potosí, Noviembre 1999

Explotación de Antimonio prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

#### **21. Mitsui Mineral Development Engineering Co. Ltd.; Unico International Corporation**

*Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Sector Minero en el Departamento de Potosí Republica de Bolivia (Informe final – principal).*

Septiembre 1999.

Este trabajo se realizo a solicitud del gobierno boliviano por JICA. Se presentan propuestas técnicas y políticas relacionadas a la prevención mitigación de contaminación minera y Plan de Gestión Ambiental y opiniones del gobierno japonés y JICA, se proponen 12 medidas para el mejoramiento de la calidad ambiental en el cauce del río Pilcomayo comprendidos por sus afluentes la Ribera y Tarapaya, degradados por la actividad minera del cerro Rico de Potosí. Este estudio se centra principalmente en los impactos ambientales que produce la actividad minera en aguas de los ríos que circundan la ciudad de Potosí.

UBICACIÓN: 1) MEDMIN. 2) Facultad Minas de la Universidad Autónoma Tomas Frías de Potosí

#### **22. Mitsui Mineral Development Engineering Co. Ltd.; Unico International Corporation**

*Study on Evaluation of environmental Impact of Mining sector in Potosi Prefecture. (Draft Final Report).*

March 1999.

Este estudio fue realizado a pedido del Gobierno Boliviano , por JICA,, en el área de la ciudad de Potosí, el río Aljamayu, Molino y la Ribera. Comprende el estudio de los mecanismos de contaminación minera, su grado de transporte, grado de impacto y consideraciones sobre posibles deslizamientos de diques de colas. Además hace una revisión y recomendaciones sobre la protección contra la contaminación en ingenios, estableciendo un modelo conceptual de planta de concentración, que incluye el diseño de un plan de manejo ambiental. Establece las causas de la contaminación de los ríos, origen y transporte de contaminantes Como conclusiones establece elevadas concentraciones de metales pesado (Cd, Sb, As, Cu, Fe Mn, Hg, Pb y Zn) en los ríos la Ribera y Huaynamayu, recomendando el monitoreo periódico de aguas y como alternativa a la contaminación el funcionamiento y Operación del dique de Colas San Antonio.

UBICACIÓN: 1) MEDMIN. 2) Facultad Minas de la Universidad Autónoma Tomas Frías de Potosí

### **2000**

#### **23. Aliaga Flores, Estanislao**

*Evaluación ambiental parque industrial para la ciudad de Potosí*

La Paz; 2000. 136 p. p. ilustr.

Tesis presentada a la Universidad Mayor de San Andrés para obtención del grado de Lic. Ingeniería Civil.

Resumen: El objetivo general del presente proyecto, es contribuir al desarrollo socio económico de la ciudad de Potosí, mediante la formulación del Estudio de Evaluación ambiental del Parque Industrial para la ciudad de Potosí, de acuerdo a la normativa técnica ambiental existente y vigente en el país, mejorando el nivel de vida de su población. Objetivos específicos: a.- Cumplimiento de la Ley Ambiental en PIP b.- Diagnostico de las condiciones iniciales del medio ambiente en el PIP c.-Determinar los impactos ambientales debido al proyecto PIP d.-Proponer

medidas de mitigación y el plan de mitigación y seguimiento ambiental-PASA e.-Promover la practica ambiental en las actividades industriales de Potosí. f.-Aliviar las condiciones de deterioro ambiental de la ciudad de Potosí, debido entre otras causas, a la actividad industrial que actualmente se desarrolla en la misma g.-Justificar ambientalmente la implementación del proyecto del parque industrial de Potosí en la zona de Karachipampa..

UBICACIÓN: Facultad de Ingeniería Universidad Mayor de San Andrés – UMSA

**24. Arze Vargas, Carlos; Maita Pérez, Félix. CEDLA. Centro de Estudios para el Desarrollo Laboral y Agrario.**

*Empleo y Condiciones Laborales en la ciudad de Potosí: Análisis y Dossier Estadístico 1989-1992-1995* (Dossier Estadístico, n. 7).

La Paz: CEDLA, Julio 2000. 78 p.

UBICACIÓN: CEDLA

**25. Baldomar J., Jonny**

*Proyecto de remediación ambiental de las colas.*

Potosí, 2000

Incluye fotografías.

UBICACIÓN: Facultad Minas de La Universidad Autónoma Tomas Frías de Potosí

**26. Bolivia. Instituto Nacional de Estadística; INE**

*Estadísticas e indicadores socioeconómicos del departamento de Potosí.*

La Paz: Noviembre 10, 2000. 29 pp.: tbls., grafs.

(Estadísticas departamentales, n. 6)

UBICACIÓN: UDAPE

**27. Bolivia. Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación.**

*Bases para el diseño de la estrategia nacional de conservación y uso sostenible de la biodiversidad y plan de acción: memoria Potosí*

La Paz; MDSP; Mayo 2000. 25 p. p. ilustr., tbls..

Conferencia: “Bases para el diseño de la estrategia nacional de conservación y uso sostenible de la biodiversidad”, Potosí, 11 - 12 de mayo de 2000.

Resumen: El documento no solo representa un insumo más dentro del proceso, sino que es una base para el trabajo que debe realizarse a nivel departamental y en las comisiones permanentes constituidas, se sintetizan los resultados obtenidos en el taller realizado en la ciudad de Potosí, con ello no solo cumplimos con el compromiso de devolver a los participantes del evento los resultados de su trabajo, sino de dar continuidad al proceso de diseño de una estrategia de biodiversidad y plan de acción compartida y descentralizada. Contiene: 1. Antecedentes. 2. Resultados esperados. 3. Metodología. 4. Participantes. 5. Reglas del juego. 6. Material entregado a cada participante. 7. Agenda y bloques de trabajo. 8. Esquema del diseño de la estrategia.

UBICACIÓN: 1) Biblioteca del Instituto Nacional de Laboratorios de Salud "Dr. Nestor Morales Villazón" – INLASA. 2) Centro de Documentación e Información en Medio Ambiente – CDIMA Cámara Nacional de Industrias – CNI. 3) Biblioteca Liga de Defensa del Medio Ambiente – LIDEMA. 4) Biblioteca y Archivo Central - BMDS Ministerio de Desarrollo Sostenible

**28. Bolivia. Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación; Viceministerio de Planificación Estratégica y Participación Popular; Prefectura del Departamento de Potosí; Dirección Departamental de Recursos Naturales y Medio Ambiente.**

*Zonificación agro ecológica y socioeconómica departamento de Potosí.*

La Paz; MDSP; Diciembre de 2000. 244 p. p. ilustr., tbls., maps..

Proyecto: “Zonificación; DHV Consultores ITC. Proyecto zonificación agro ecológica y establecimiento de una base de datos y red de sistema de información geográfica en Bolivia”.

UBICACIÓN: 1) Biblioteca y Archivo Central – BMDS Ministerio de Desarrollo Sostenible. 2) Biblioteca Liga de Defensa del Medio Ambiente – LIDEMA 3) CEDLA  
4) Facultad Agronomía de La Universidad Autónoma Tomas Frías de Potosí

**29. Bolivia. Ministerio de Minería y Metalurgia; Dames & Moore Norge**

*Estudio de Línea Base Ambiental, Salar de Uyuni y Salar de Coipasa.*

Dames & Moore Norge, 30 de Noviembre de 2000.

UBICACIÓN: MEDMIN

**30. Bolivia. Secretaria Técnica del Diálogo Nacional de Lucha contra la Pobreza.**

*Potosí, indicadores sociales y económicos*

La Paz; STDNLP; abr. 2000. 76 p. (Indicadores Sociales y Económicos).

Resumen: Este informe es parte de una serie que tiene como objetivo brindar información a los nueve departamentos y 314 municipios del país sobre su situación específica de pobreza, proveerles datos útiles para la programación de actividades relacionadas con la lucha contra la pobreza y ofrecerles un instrumento para la definición de metas cuantitativas a ser alcanzadas en ese campo. Debe servir a quienes toman las decisiones y a la sociedad civil como instrumento accesible y transparente para influir en la toma de decisiones concertadas en los municipios. Este informe está dividido en tres partes; la primera contiene una ficha departamental; la segunda una ficha municipal y la tercera, un glosario con los conceptos más importantes de las fichas. En estas fichas usted encontrará datos generales, sociales, de salud, de educación y de infraestructura. El documento, además, compara la información departamental con la nacional, y la municipal con la departamental, poniendo de esta manera, la realidad de local en el contexto de la realidad departamental y nacional.

UBICACIÓN: 1) Centro de Información y Documentación - CID/OPS/OMS  
Organización Panamericana de la Salud - OPS/OMS Bolivia. 2) CEDLA. 3) CEBIAE

**31. Calizaya B., Henry Javier**

*Aspectos preliminares para la separación de la pirita de los desechos sólidos del río de la Ribera y recuperación*

Potosí, 2000

Tesis para obtener el Grado de Licenciado

Incluye fotografías.

UBICACIÓN: Biblioteca Facultad Minas de la Universidad Autónoma Tomas Frías de Potosí

**32. Camero Hermoza, Pedro**

*Técnicas Ambientales: encapsulamiento concurrente de la Pirita en Presas de relaves.*

Potosí, 2000

Tesis para optar el Grado de Magister en Medio Ambiente.

Incluye fotografías, tablas y diagramas.

UBICACIÓN: Biblioteca Facultad de Minas de la Universidad Autónoma Tomas Frías de Potosí

**33. Choque Alex**

*Impacto ambiental en la zona de Cantumarca (Dpto. de Potosí)*

Potosí: Universidad Autónoma Tomas Frías, 2000

12 fotografías, 2 planos, 2 mapas.

UBICACIÓN: Facultad Geología Universidad Autónoma Tomás Frías

**34. Cooperación Alemana para el Desarrollo; Cooperación Técnica República Federal de Alemania; Salinas E., José Luis**

*Potosí 2000. Reubicación de Ingenios de la ciudad de Potosí (documento preliminar de discusión).*

Este documento se realiza a pedido de la Cooperación Técnica Alemana (GTZ), en virtud de que en Potosí existe 42 ingenios de las cuales 24 están en operación las mismas se localizan en lugares inadecuados contaminando con sus descargas los sectores aledaños a los ríos la Ribera y Huaynamayu, afectando la salud de las áreas afectadas. Consiste en un proyecto de reubicación de

los Ingenios a un denominado Parque de Ingenios ya que el impacto positivo de la recolección de colas a través de la ciudad, siguiendo los cursos de los ríos la Ribera y Aljamayu, no sería el esperado debido al polvo, ruido vibraciones etc. Establece un área posible de parque Ingenios a 11 Km. al oeste de la ciudad, la misma se construiría sobre rocas paleozoicas, y para el suministro de agua se tendría que construir un tramo de 2.5 Km. para el transporte de agua entre las lagunas de la región. Establece la factibilidad de este parque de ingenios y establece un costo de 321.444,90 U\$.

UBICACIÓN: MEDMIN

**35. Cooperación Suiza al Desarrollo, COSUDE; MEDMIN; Peñaloza, María del Socorro**

*Problemas ambientales de la minería boliviana. Estudio de caso en el área de la ciudad de Potosí.*

COSUDE-MEDMIN, 2000.

Identifica impactos ambientales y económicos de la minería mediana y pequeña minería, tomando como estudio de caso la ciudad de Potosí. Indica que en esta ciudad ha incrementado la pequeña minería con una disminución notable de la producción. Establece la situación ambiental general de las minas e ingenios que son contaminantes de las fuentes de agua con minerales pesados. Indica además problemas ambientales relacionados al alcantarillado. Realiza un breve resumen de los impactos ambientales en el medio físico y biótico, y en la economía de la ciudad de Potosí.

UBICACIÓN: MEDMIN

**36. Gonzáles Julio**

*Estudio del impacto ambiental del pasivo de San Miguel (Dpto. de Potosí)*

Potosí: Universidad Autónoma Tomás Frías, enero 2000

3 fotografías, 3 planos.

UBICACIÓN: Facultad Geología Universidad Autónoma Tomás Frías

**37. Mamani Chipana, María Elena; Ali Valdivia, Silvia**

*Informe técnico-operativo de actividades cumplidas por el equipo 2, en el departamento de Potosí mes de agosto de 2000.-*

La Paz; s.e; ago. 2000. 7 p. tab.

Proyecto "Organización Panamericana de la Salud. Informe técnico operativo de actividades cumplidas por el equipo 2, en el departamento de Potosí mes de agosto de 2000. ASC-00/00051-0 y ASC-00/00050-0".

Resumen: El presente proyecto es un estudio del riesgo anual de infección (RAI) del Programa Nacional de Control de Tuberculosis en el Departamento de Potosí en su segunda etapa, entre las actividades ejecutadas más importantes se tiene: Coordinación de actividades con autoridades de Sedes-Potosí, Coordinación con directores de distrito y responsables del Programa de Control de TB en áreas urbano y rural, Coordinación con Directores Distritales de Educación, Información sobre el objetivo de estudio, aspectos técnicos y metodología a desarrollar.

UBICACIÓN: Centro de Información y Documentación - CID/OPS/OMS  
Organización Panamericana de la Salud - OPS/OMS Bolivia

**38. MEDMIN**

*Manifiesto Ambiental Unión Progreso*

Potosí, Noviembre 2000

Explotación de azufre Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**39. O'keeffe López, Richard Mauricio**

*Determinación y estimulación de los beneficios económicos de la concesión de recursos hídricos del departamento de Potosí Caso: Silala.*

La Paz, 2000

Tesis presentada a la Universidad Nuestra Señora de La Paz para obtención del grado de Administración.

UBICACIÓN: Universidad Nuestra Señora de La Paz

**40. Piésold, Knigh**

*Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental Proyecto Minera San Cristóbal*

Potosí, Septiembre 2000

Provincia Nor Lípez. Explotación Ag-Zn-Pb. Evaluación de Impacto Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**41. Potosí. Gobierno Municipal.***Plan de desarrollo municipal Potosí - Bolivia 2000 - 2004*

Potosí; GMP; 2000. 252 p. ilus.

Resumen: El Gobierno Municipal de Potosí, en el marco de la Ley 2028 de Municipalidades, ha elaborado el presente documento que resume el Plan de Desarrollo Municipal 2000-2004, la misma que ha sido validada por la sociedad civil, aprobado por el Comité de Vigilancia. Este instrumento de planificación fue aprobado por Honorable Concejo Municipal mediante Resolución Municipal No. 052/2000. El plan de desarrollo municipal es el resultado del trabajo compartido por el Gobierno Municipal, las organizaciones territoriales y funcionales de la jurisdicción municipal, tanto de los distritos urbanos como rurales. El PDM ha sido elaborado en el marco de la planificación participativa y se usó como instrumento la Guía de Planificación participativa en municipios predominantemente urbanos para que la información este debidamente ordenada y sistematizada de los 16 distritos de nuestro municipio. La presente publicación contiene información sobre la situación actual del municipio, lineamientos estratégicos del desarrollo municipal, la Programación Quinquenal, resumen de las aspiraciones vecinales a nivel de Distrito, demanda distrital priorizada y presupuesto quinquenal.

UBICACIÓN: Centro de Información y Documentación - CID/OPS/OMS  
Organización Panamericana de la Salud - OPS/OMS Bolivia

**42. Romero Lacoa, Milton***Influencia de la Aplicación de Sulfato Calcio en la Rehabilitación de Suelos Salinos del Valle de Cotagaita - Provincia Nor Chichas*

Potosí, 2000 (Mayo 23)

Incluye Fotografías.

Facultad Minas de La Universidad Autónoma Tomas Frías de Potosí

**2001****43. Amilcar Mariscal Cortés***Propuesta de Estrategia para Incorporar el enfoque de desarrollo agrícola sustentable al perfil del profesional de la Carrera de Ingeniería Agronómica de la UATF*

Potosí, 2001

Incluye tablas, gráficos.

UBICACIÓN: Facultad Agronomía de La Universidad Autónoma Tomas Frías de Potosí

**44. Antezana B., Gilberto***Técnicas Ambientales: recubrimiento con multicapas de suelos - una alternativa de remediación ambiental de los relaves San Miguel.*

Potosí: Universidad Autónoma Tomás Frías. Dirección de Postgrado. Curso Internacional de Medio Ambiente. Maestría en Medio Ambiente, 2001. 132 p.

UBICACIÓN: 1) LIDEMA. 2) Facultad Minas de la Universidad Autónoma Tomas Frías de Potosí

**45. Asociación Nacional de Empresas e Instituciones de Servicio de**

Agua Potable y Alcantarillado; ANESAPA

*AAPOS - se conformo el Comité Interinstitucional de apoyo a la gestión de agua potable y alcantarillado.*

ANESAPA, n. 10, Diciembre, 2001, p. 18: ilus.

UBICACIÓN: UDAPE

**46. Bolivia. Ministerio de Desarrollo Económico. Viceministerio de Minería y Metalurgia. Unidad Sectorial de Medio Ambiente.**

*Guía ambiental para el manejo de aguas en actividades minero-metalúrgicas.*

La Paz, 2001

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia

**47. Bolivia. Ministerio de Desarrollo Económico. Viceministerio de Minería y Metalurgia. Unidad Sectorial de Medio Ambiente; Knight Piésold Consultores, S.A.**

*Guía ambiental de presas y colas.*

Lima: Knight Piésold Consultores, S.A, 2001

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia

**48. Bolivia. Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación**

*Memoria 2001.*

La Paz: 2001. 102 p.: tpls., maps., ilus.

UBICACIÓN: CD-UDAPE

**49. Calle Carpio, Luis David**

*Abono Orgánico Ecológico Producido con basura domestica seleccionada y desechos de matadero en el relleno sanitario de Karachipampa.*

Potosí: Universidad Autónoma Tomás Frías. Curso Internacional de Maestría en Medio Ambiente. Maestría en Medio Ambiente, 2001. 159 P.

UBICACIÓN: 1) LIDEMA. 2) Facultad Minas de la Universidad Autónoma Tomas Frías de Potosí

**50. Castro Medinaceli, Roxana**

*Técnicas Ambientales: Cuantificación de plomo, zinc y cadmio en el pez prochilodus platensis ( sábalo), un alimento básico para las comunidades indígenas del río Pilcomayo.*

Potosí, 2001

Tesis para optar al Grado de Magister en Medio Ambiente.

Incluye figuras, cuadros y fotografías.

UBICACIÓN: Biblioteca Facultad Minas de la Universidad Autónoma Tomas Frías de Potosí

**51. Chávez Serrano, Roberto Carlos**

*Sistema informático para la toma de decisiones administrativo operativo en el Departamento de Energía Eléctrica SISENEL caso: Honorable Alcaldía Municipal de Llallagua - Potosí - Bolivia*

La Paz, 2001

Tesis presentada a la Universidad Santo Tomás de Aquino para obtención del grado de Ingeniería de Software.

Resumen: La presente investigación servirá para implementar un Sistema Administrativo Operativo en el Departamento de Energía Eléctrica de la Honorable Alcaldía Municipal de LLallagua, ya que el tema hace eco a la necesidad de contar con un registro completo de las acciones que se realizan en este, esto implica la creación de una Base de Datos que brinde información de la situación real de manera verás, exacta, completa y oportuna, tanto de la referida al campo administrativo como al operativo, para que al disponer de ellas se puedan tomar decisiones adecuadas y oportunas.

UBICACIÓN: 1) Universidad Santo Tomás de Aquino. 2) Biblioteca Sociedad de Ingenieros de Bolivia Departamental La Paz - SIB La Paz

**52. Johnson, Kirsten.**

*Seguridad alimentaria sostenible en los departamentos de Tarija y Potosí.*

La Paz: CARE

Resumen: Versión final de la propuesta 1999-2001 para lograr los objetivos de disponibilidad y mejora de agricultura sostenible y producción de ganado,, acceso a los alimentos par la mejora de las oportunidades económicas, uso biológico de los alimentos para mejorar la salud materno infantil, mejora de la participación democrática para fortalecimiento de los gobiernos municipales..

UBICACIÓN: Biblioteca CARE Bolivia

**53. López, Ricardo.**

*Geoquímica de la hoja San Pablo de Lipez Potosí, Bolivia sur occidental: su relación con estilos volcanogénicos de mineralización.*

Conferencia: "JORNADA TECNICA", La Paz, 29 nov.2001.

UBICACIÓN: Biblioteca Sociedad de Ingenieros de Bolivia Departamental La Paz - SIB La Paz

**54. López, Víctor**

*Manifiesto Ambiental Compañía Minera Salinas – Mina Putuma*

Potosí, Diciembre 2001

Explotación Antimonio. Prevención y Control Ambiental

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**55. MINCO SRL.**

*Manifiesto Ambiental Compañía Minera Don Mario*

Potosí, Junio 2001

Planta Hidro metalúrgica de Potosí. Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**56. Pillco Ríos, Janeth**

*Implementación Metodológica de Educación Ambiental en Quinto Básico de Escuelas Fiscales en la Ciudad de El Alto*

Potosí, 2001 (Abril 11)

Incluye Mapas y Gráficos.

UBICACIÓN: Facultad Agronomía de La Universidad Autónoma Tomas Frías de Potosí

**57. Pogue L., Leonardo S.**

*Recuperación de aguas de procesamiento de mineral para riego*

Potosí, 2001

Incluye gráficas, fotografías.

Tesis para obtener el Grado de Licenciado

UBICACIÓN: Facultad Minas de La Universidad Autónoma Tomas Frías de Potosí

**58. Ríos Montero, Hernán**

*Técnicas Ambientales: Neutralización de agua ácida de mina con calizas de la formación de Miraflores.*

Potosí, 2001

Incluye fotografías, tablas y figuras.

Tesis para optar el Grado de Magíster en Medio Ambiente.

UBICACIÓN: Facultad Minas de la Universidad Autónoma Tomas Frías de Potosí

**59. Tupa Caba, Juan.**

*Efectos de Actividad Humana en la Degradación de Suelos en*

*Agro ecosistemas Fronterizos del Altiplano Sud (Colcha K, San Juan y*

*San Pedro de Quemes, Prov. Nor Lipez, Dpto. de Potosí).*

La Paz, Universidad Mayor de San Andrés, 2001. 165 p.

Post Grado en Ciencias del Desarrollo CIDES-UMSA. Maestría en Ciencias del Desarrollo

Mención Desarrollo Agrario.

UBICACIÓN: LIDEMA

**60. Vásquez Marca, Rodolfo**

*Técnicas Ambientales; Tratamiento hidrometalúrgico de desmontes de cobre de la Mina Yanacachi, como alternativa de mitigación ambiental*

Potosí, 2001

Incluye tablas, cuadros, figuras y fotografías.

Tesis para optar el Grado de Magister en Medio Ambiente.

UBICACIÓN: Facultad Minas de la Universidad Autónoma Tomas Frías de Potosí

**61. Villarte Valdiviezo, Fernando Félix**

*Impacto de la Contaminación de Aguas por Efecto de la Minería sobre los Macro invertebrados Acuáticos en los ríos de la Cuenca del Tumusla. Departamento de Potosí.*

La Paz: Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Ciencias Puras y Naturales. Licenciatura en Biología. 2001 60 p.

UBICACIÓN: LIDEMA

---

## 2002

### 62. AADOS

*Proyecto: Presa de Colas Laguna Pampa Potosí, MM-PASA.*

Julio de 2002

Este documento constituye una descripción del proyecto de construcción de la Presa de Colas de Laguna Pampa. Establece la ubicación de la presa a 11 Km. de la ciudad de Potosí por el río la Ribera antes del río Cantumarca. El proyecto contempla las características técnicas de la presa de colas, estableciendo que se depositaran 100.000 m<sup>3</sup> en dos años de funcionamiento. Y realiza una evaluación global de impactos ambientales. Identifica impactos generalmente positivos en la construcción del dique de colas, aunque existirían impactos negativos en la fase de abandono.

UBICACIÓN: MEDMIN

### 63. Administración Autónoma para Obras Sanitarias de Potosí, AAPOS-Bolivia; Kredittanstalt für Wiederaufbau, KfW

*Proyecto de alcantarillado sanitario y recolección de colas – Potosí: Parque de Ingenios*

Potosí: Consorcio Fichter – SID Ingenieros, 2002 (octubre)

Consultor: Asociación Fichtner–SID; Fichtner GmbH& Co. KG, Alemania; S.I.D. Ingenieros SRL. Bolivia.

Incluye mapas.

UBICACIÓN: Prefectura del Departamento de Potosí

### 64. Aguilar Flores, Martín (y otros)

*Terrazas agrícolas: una estrategia cultural y tecnológica de desarrollo rural andino.*

(PIEB. Investigaciones Regionales n. 4).

La Paz: PIEB, Noviembre 2002. 201 p.

DESARROLLO RURAL; CULTURA TRADICIONAL; COMUNIDADES RURALES; DESARROLLO DE LA COMUNIDAD; TIERRA AGRICOLA; ALMACENAMIENTO DE ALIMENTOS; SEGURIDAD ALIMENTARIA; INVESTIGACION AGRICOLA; POTOSI; BOLIVIA

UBICACIÓN: CEDLA

### 65. Año Internacional de las Montañas, AIM 2002: Nuestras Montañas Fuente de Vida Bolivia a la Altura de su Cultura. Memorias del Coloquio de Ecosistemas de Montaña.

Potosí, 2002. 68 p.

<POTOSI><TURISMO><BOSQUES NATIVOS><EVENTO><AÑO INTERNACIONAL DE LAS MONTAÑAS>

UBICACIÓN: LIDEMA

### 66. Aranaba Llano Victor Saúl

*Estudio y análisis de riesgo y plan de prioridades para la adecuación ambiental de los ingenios mineros de la ciudad de Potosí*

Potosí: Universidad Autónoma Tomas Frías, 2002

Tesis de grado inédita, contiene fotografías y tablas.

UBICACIÓN: Facultad Geología Universidad Autónoma Tomás Frías

### 67. Arce Navia, Griselda Gabriela

*Caracterización y Evaluación de Suelos de las Pampas de Lequezana.*

Potosí, 2002

Incluye fotografías, tablas, gráficos, mapas.

UBICACIÓN: Facultad Agronomía de La Universidad Autónoma Tomas Frías de Potosí

**68. Bocangel Jerez, Danilo***Ficha Ambiental. Presa de Colas Laguna Pampa.*

Febrero de 2002.

Esta ficha fue llenada en virtud del proyecto de construcción del dique de colas Laguna Pampa cuyo principal objetivo del dique de colas es mejorar la calidad ambiental de Potosí. En esta ficha se establece que el dique de colas es de carácter provisional y tendrá una vida útil de 1.5 a 2 años para una producción estimada de colas de 306.000 ton/año y costara 80908.68 U\$ con financiamiento a través del banco Mundial y el Viceministerio de Minería y Metalurgia. Este documento indica que el dique de colas se ubicara al oeste de la estancia San Antonio Sur y Este de la estancia Cantamarca y al Norte de las Plantas de Tratamiento mineral de LAMBOL, Santa Lucia.

UBICACIÓN: MEDMIN

**69. Bolivia. Instituto Nacional de Estadística***Potosí: resultados departamentales Potosí*

La Paz; INE; jul.2002. 206 p. ilus. (Serie II Resultados Departamentales, 5).

Resumen: La información que contiene este volumen incluye todas las áreas temáticas investigadas en el Censo 2001 del departamento de Potosí. En el ámbito geográfico ha sido desagregada por provincias, municipios y áreas (urbana y rural). En el ámbito temporal se muestran estadísticas e indicadores del Censo 2001 comparados, cuando es posible, con información de los censos 1976 y 1992. Son presentadas las características, de población, vivienda y hogares: demográficas, educativas, de empleo, atención materna y fecundidad de la población. Los datos se desagregan, cuando es pertinente, por sexo y por grupo generacional o por grupos de edades especiales.

UBICACIÓN: 1) Centro de Información y Documentación - CID/OPS/OMS Organización Panamericana de la Salud - OPS/OMS Bolivia. 2) Biblioteca Sociedad de Ingenieros de Bolivia Departamental La Paz - SIB La Paz. 3) CEBIAE. 4) Biblioteca "Mirna Salinas" Facultad de Enfermería Elizabeth Seton - FEES. 5) Universidad Católica Boliviana San Pablo-Regional Cochabamba. 6) Centro de Documentación e Información en Medio Ambiente - CDIMA Cámara Nacional de Industrias - CNI

**70. Bolivia. Ministerio de Minería y Metalurgia. Viceministerio de Minería. Unidad de Medio Ambiente; MEDMIN***Proyecto Medio Ambiente Industria y Minería: Sub Proyecto 3-E Manejo Ambiental en Microcuencas de Zonas Mineras*

Mayo-Noviembre 2002

13 Diagnósticos en diferentes centros mineros (La Paz, Oruro y Potosí)

Financiamiento: Banco Mundial y Fondo Nórdico para el Desarrollo

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**71. Bolivia. Ministerio de Minería y Metalurgia. Viceministerio de Minería. Unidad de Medio Ambiente; Dames & Moore Norge***Proyecto Medio Ambiente Industria y Minería: Generación de Información de Línea Base Ambiental de los Salares de Uyuni y Coipasa, SubProyecto 2D-3*

Financiamiento: Banco Mundial y Fondo Nórdico para el Desarrollo

Noviembre 2002

Levantamiento regional de línea base de la cuenca de los salares de Uyuni - Coipasa

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**72. Bolivia. Ministerio de Salud y Previsión Social. Unidad de preparativos y respuesta a desastres, UPREDES***Evento adverso: nevada y helada en Potosí (Sud Lipez)*

La Paz; s.n; jul. 2002. 7 p. .

Resumen: Este documento constituye un informe sobre el desastre natural ocurrido en el Departamento de Potosí, detalla la situación en la que se encuentra ese departamento, los riesgos

identificados, los recursos con los cuales se disponen, las actividades a realizar y las responsabilidades.

Medio electrónico: <http://www.ops.org.bo/textocompleto/nde18428.pdf>

UBICACIÓN: Centro de Información y Documentación - CID/OPS/OMS  
Organización Panamericana de la Salud - OPS/OMS Bolivia

**73. Bolivia. Ministerio de Salud y Previsión Social. Dirección de Salud Ambiental y Promoción de la Salud. Unidad de preparativos y respuesta a desastres, UPREDES**

*Nevada provincia Sud Lipez (Potosí): informe nevada en el departamento de Potosí*

La Paz; s.n; 2002. 18 p. ilus.

Resumen: El presente informe contiene datos sobre el desastre natural que se desarrollo en la Provincia Sud Lipez, en el departamento de Potosí el pasado 30 de junio, detalla lo siguiente: antecedentes, situación, riesgos identificados, actividades realizadas, actividades de la UPRED en el apoyo técnico, análisis de la vigilancia epidemiológica activa, requerimiento de medicamentos, conclusiones y anexos.

Medio electrónico: <http://www.ops.org.bo/textocompleto/nde18429.pdf>

UBICACIÓN: Centro de Información y Documentación - CID/OPS/OMS  
Organización Panamericana de la Salud - OPS/OMS Bolivia

**74. Castro Lizondo, Alberto**

*Informe preliminar desastre natural Departamento de Potosí*

Potosí; s.e; jul. 2002. 12 p.

Resumen: El presente informe preliminar sobre el desastre natural que se desarrollo en el Departamento de Potosí, brinda primero una identificación de las zonas afectadas, luego las características y efectos del evento, las necesidades básicas detectadas, los recursos institucionales, el plan operativo en sus tres fases, las prioridades inmediatas y luego comentarios y recomendaciones. Y en anexos que corresponde uno a la propuesta de un plan de emergencia en salud y el anexo 2 correspondiente a la propuesta de un plan de sostenibilidad alimentaria.

Medio electrónico: <http://www.ops.org.bo/textocompleto/nde18427.pdf>

UBICACIÓN: Centro de Información y Documentación - CID/OPS/OMS  
Organización Panamericana de la Salud - OPS/OMS Bolivia

**75. Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles Bolivia, CPTS**

*14 Estudios de Caso de Empresas a la vanguardia de la Producción más Limpia en Bolivia*

Diciembre, 2002.

Contenido: Presenta en los estudios de caso los resultados de la implementación de las recomendaciones de "Producción mas limpia" (PML) propuestas por el CPTS a las empresas que decidieron incorporarse a este programa. Es una muestra de lograr resultados alentadores (especialmente en la reducción de carga contaminante) con mínimas inversiones.

**76. Condori Villca, Alfredo**

*Aplicación de sistemas de micro irrigación para tierras altas y semiáridas caso de análisis sistema de riego Laytapi Departamento de Potosí.*

Cochabamba; s.l; 2002. 116 p. tab.

Tesis presentada a la Universidad Mayor de San Simón. Centro de Levantamientos Aeroespaciales y Aplicativos SIG para el Desarrollo Sostenible de los Recursos Naturales para obtención del grado de Magister Profesional en Riego y Drenaje.

Resumen: Los sistemas de Micro irrigación, riego por micro aspersión, para el cultivo de frutales y riesgo por goteo para el cultivo de hortalizas, permiten administrar mejor los recursos hídricos en las tierras ubicadas entre 2900 a 3000 ms.n.m. donde el índice clima clasificado es semiárido a bordo de aridez. Puesto que no se considera la precipitación efectiva para el cálculo del requerimiento de riego en estos sistemas de irrigación. La aplicación del método de riego por goteo, para el cultivo de hortalizas suministrado por un estanque de almacenamiento, permite ahorrar el agua desde los 11.87 por ciento, 29.46 por ciento y 45.16 por ciento del volumen de almacenamiento del estanque, para regar superficies en tierras altas y en clima semiárido. El

sistema de riego por aspersión para las mismas condiciones señaladas anteriormente requiere un incremento del 27.93 por ciento del volumen del estanque de agua para regar la misma superficie, el mismo cultivo y para las mismas condiciones de clima.

UBICACIÓN: Escuela Universitaria de Postgrado - EUPG  
Universidad Mayor de San Simón - UMSS

#### 77. Cooperación Suiza al Desarrollo, COSUDE

*Proyecto de construcción: Presa de colas Laguna Pampa (Informe de Avance de la Fundación MEDMIN al Viceministerio de Minería y Metalurgia).*

Abril de 2002.

El proyecto de construcción de la Presa de Colas Laguna Pampa presentan dos etapas. La etapa I de prefactibilidad diseños finales y otros requerimientos y la etapa II de construcción y supervisión de obras. En este informe se indica que la etapa II de construcción se inició en fecha 4 de abril de 2002, aclara que el diseño final de la presa será presentado en mayo del mismo año. Sugiere al VMM que se debe sanear la situación de los tres ingenios que se encuentran aguas abajo de la presa de colas ya que no están en la capacidad de bombear sus colas a esta presa de colas.

UBICACIÓN: MEDMIN

#### 78. Federación de Asociaciones Municipales, FAM Bolivia; GTZ.

*Municipio Transparente. Una propuesta de acción desde el Norte de Potosí.*

La Paz: FAM-GTZ, Enero 2002. 245 p.

GOBIERNO LOCAL; MUNICIPIO; POTOSI; NORTE DE POTOSI; BOLIVIA; GESTION MUNICIPAL; PARTICIPACION SOCIAL

UBICACIÓN: CEDLA

#### 79. Fernández I., Elva

*Estudio ambiental de la minería en el precámbrico norte*

Potosí, 2002

Tesis para obtener el Grado de Licenciado

Incluye fotografías.

UBICACIÓN: Biblioteca Facultad Minas de la Universidad Autónoma Tomas Frías de Potosí

#### 80. Instituto de Desarrollo Regional y Municipal del Sur, IDR – CIAC

*Memoria del Foro de Autoridades Municipales y Dirigentes Cívicos del Sur "Gas y Desarrollo".* Yacuiba: IDR, 2002. 32 p.

Foro "Gas y Desarrollo", Yacuiba, 26 al 27 Julio 2002.

DESARROLLO REGIONAL; GAS; TARIJA; CHUQUISACA; BOLIVIA; SANTA CRUZ; POTOSI

UBICACIÓN: CEDLA

#### 81. MEDMIN

*Ficha Ambiental Presa de Colas "Laguna Pampa".*

2002, 8 p.

UBICACIÓN: LIDEMA

#### 82. MINCO SRL.

*Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental Proyecto Minero Pilotos San Vicente*

Potosí, Mayo 2002

Provincia Sur Chichas. Explotación Cu, Zn-Ag, Pb-Ag. Evaluación de Impacto Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

#### 83. Moran Flores, Gilberto

*Ejecución línea de media tensión y red de distribución secundaria monofásicas en 14.4/0.23kv. Proyecto electrificación rural Charcas Florida. Municipio de Charqui, Departamento de Potosí.*

La Paz; 2002. 48 p. p. anexos., 1 plano.

Tesis presentada a la Universidad Mayor de San Andrés para obtención del grado de Lic. Ingeniería Eléctrica.

Resumen: El principal objetivo del proyecto, es el de proponer una alternativa de solución a los requerimientos energéticos de la zona de influencia del proyecto, que permita disponer de una infraestructura energética de buena calidad, confiable, permanente y económica, con capacidad de cubrir las necesidades de uso múltiple, ya sean estos domésticos o de tipo productivo agroindustrial y artesanal sustituyendo el uso de la energía no renovable. Las características especiales del servicio a implementarse en la región, se puede predecir y esperar una sensible declinación de la emigración campo-ciudad, incluso se puede revertir este fenómeno migratorio, como ha sucedido en otras regiones en las cuales se ha implementado el servicio de energía eléctrica..

UBICACIÓN: Facultad de Ingeniería Universidad Mayor de San Andrés – UMSA

#### **84. Potosí. Prefectura del Departamento**

*Evaluación preliminar desastre natural Provincia Sud Lipez - Departamento de Potosí: informe*

Potosí; s.n; 10 jul. 2002. 7 p. .

Resumen: El presente documento corresponde a un informe preliminar realizado por parte de la Prefectura del Departamento de Potosí respecto al desastre natural acaecido en fecha 30 de junio al 3 de julio de 2002, en la Provincia de Sud Lipez y Provincia Quijarro, del Departamento de Potosí.

Medio electrónico: <http://www.ops.org.bo/textocompleto/nde18426.pdf>

UBICACIÓN: Centro de Información y Documentación - CID/OPS/OMS  
Organización Panamericana de la Salud - OPS/OMS Bolivia

#### **85. Revollo Quiroga, Marcela.**

*Transparencia en la gestión municipal: la experiencia del Norte de Potosí.*

En: Bolivia. Proyecto de Apoyo a la Gestión Participativa a Municipal. Federación de Asociaciones Municipales de Bolivia. Cooperación Técnica Alemana. Municipio transparente una propuesta de acción desde el Norte de Potosí. La Paz, FAM/GTZ, ene. 2002. p.7-9.

Resumen: Conocer la percepción de la población con relación a la transparencia de la gestión municipal; identificar el grado de la incorporación de las necesidades de la población tradicionalmente excluida (mujeres, indígenas, pobres y otros); conocer la cultura la participación ciudadana (AU).

UBICACIÓN: Centro de Información y Documentación - CID/OPS/OMS  
Organización Panamericana de la Salud - OPS/OMS Bolivia

#### **86. Ríos Montero, Héctor (y otros)**

*Los ayllus de Tacobamba: Procesos históricos, desarrollo y poder local*

(PIEB. Investigaciones Regionales Potosí n. 5).

La Paz : PIEB, Noviembre 2002. 184 p.

HISTORIA; HISTORIA SOCIAL; DESARROLLO DE LA COMUNIDAD; PARTICIPACION SOCIAL; ECONOMIA CAMPESINA; TENENCIA DE LA TIERRA; ORGANIZACIONES CAMPESINAS; GOBIERNO LOCAL; INVESTIGACION AGRICOLA; POTOSI; BOLIVIA

UBICACIÓN: CEDLA

#### **87. Servicios Integrales en Medio Ambiente, SIMBIOSIS Consultores**

*Ficha Ambiental del Proyecto de Construcción de Parque de Ingenios y Dique de Colas San Antonio en la Ciudad de Potosí, Bolivia.*

2002, p.v.

UBICACIÓN: LIDEMA

#### **88. Tapia Montecinos, Lourdes (y otros)**

*Calidad de vida en cuatro zonas del municipio de Potosí* (PIEB. Investigaciones Regionales Potosí n. 3).

La Paz : PIEB, Noviembre 2002. 155 p.

CALIDAD AMBIENTAL; FUENTES DE CONTAMINACION; CALIDAD DE LA VIDA; CONDICIONES DE SALUD; SALUD BASICA; INDICADORES DE SALUD; CONDICIONES DE VIDA; INDICES DE CONTAMINACION; POTOSI; BOLIVIA

UBICACIÓN: 1) CEDLA. 2) CEBIAE. 3) LIDEMA

**89. Tacuri Quispe, Víctor (y otros)**

*Conocimiento campesino en la conservación de suelos Aykllus de Qhorqa, Qapaqhanaqa y Aranzaya* (PIEB. Investigaciones Regionales Potosí n. 2).

La Paz : PIEB, Noviembre 2002. 146 p.

CONSERVACION DE SUELOS; ESTUDIO DE SUELOS; EROSION DE SUELOS; CULTIVO DE CAMPO; INVESTIGACION AGRICOLA; ASPECTOS AGRICOLAS; AGRICULTURA DE SUBSISTENCIA; POTOSI; BOLIVIA

UBICACIÓN: CEDLA

**90. Tapia Godinez, Eduardo**

*Informe del sector salud a SENAR para presentación al FORADE sobre el desastre de nevada de Potosí: visión de la OPS-OMS Bolivia*

La Paz; s.e; 2002. 4 p. .

Resumen: El presente informe elaborado en base a otros informes previos para desarrollar una planificación y atención de desastres, se incluye en anexos un informe del comandante de la Décima División y un informe nevada y helada en Potosí (Sud López).

Medio electrónico: <http://www.ops.org.bo/textocompleto/nde18431.pdf>

UBICACIÓN: Centro de Información y Documentación - CID/OPS/OMS Organización Panamericana de la Salud - OPS/OMS Bolivia

**91. Tornero, Rafael**

*Manifiesto Ambiental Sociedad Minera Flor de Azufre*

Potosí, Septiembre 2002

Explotación de azufre. Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**92. Vincent, Nicolás (y otros)**

*Los ayllus de Tinkipaya. Estudio etnohistórico de su organización social y territorial.* (PIEB. Investigaciones Regionales n. 1).

La Paz: PIEB, Noviembre 2002. 183 p.

ESTRUCTURA AGRARIA; COMUNIDADES RURALES; TRADICION ORAL; TENENCIA DE LA TIERRA; PARTICIPACION SOCIAL; PROPIEDAD DE LA TIERRA; POTOSI; BOLIVIA; ORGANIZACION SOCIAL

UBICACIÓN: CEDLA

**93. Yañez, Ernesto; Federación de Asociaciones Municipales, FAM**

*Bolivia Pobreza y Desigualdad en el Chaco, Norte de Potosí y el Sur oeste de Cochabamba: Una visión de conjunto.*

La Paz : FAM Bolivia, Octubre 2002. 82 p.

POBREZA; CHACO; NORTE DE POTOSI; COCHABAMBA

UBICACIÓN: CEDLA

**2003****94. Aliendre, Elar**

*Manifiesto Ambiental Copla Ltda.*

Potosí, Octubre 2003

Explotación de ulexita. Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**95. Bazoberry Quiroga, Antonio**

*El mito del Silala*

2003, 199 p.

RECURSOS NATURALES- -AGUA- -SILALA-

Resumen: Agua y Gas, Relaciones internacionales con Chile, Antecedentes Históricos, Aguas Subterráneas. Ley de Exportación de Agua.

UBICACIÓN: Defensor del Pueblo (oficina nacional)

**96. Flores Ovando, Adolfo.**

*El Proceso de la "Revolución Verde" y su Repercusión en el Caso de*

*las Comunidades Campesinas de Capaña y Laguna Pampa Provincia Linares Dpto. de Potosí.*

Cochabamba: Universidad Mayor de San Simón. Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias. Agro ecología Universidad Cochabamba, 2003. 141. p

Magíster en Agro ecología, Cultura y Desarrollo Sustentable.

UBICACIÓN: LIDEMA

**97. Gutiérrez, Carlos**

*Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental Proyecto Mina Choroma – Lambol S.A.*

Potosí, Junio 2003

Provincia Sud Chichas. Explotación mina y desmontes. Evaluación de Impacto Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**98. Iriarte V., Freddy**

*Vigilancia epidemiológica de la tuberculosis en el Distrito de salud 1 de Potosí. Gestión 2003*

Sucre; 2002. tpls..

Tesis presentada a la Universidad Andina Simón Bolívar para obtención del grado de Presentada a la Cátedra Hipólito Unanue para obtención del grado de Diplomado Superior de Especialidad en Epidemiología.

UBICACIÓN: BTCA-UASB

**99. Potosí. Prefectura del Departamento**

*Plan de manejo y Desarrollo de la Cuenca Alta del río Pilcomayo*

Potosí: Servicio de Consultores Chuquisaca S.R.L., SECOCH. S.R.L, Diciembre de 2003

El Departamento de Potosí carece de un estudio integral de Residuos Sólidos, desconociéndose, actualmente, la cantidad y características de la basura generada en los principales centros poblados.

Por otro lado, los principales centros poblados del Departamento, generan cantidades no determinadas de residuos sólidos de diferente característica y origen; domésticas, industriales, etc.; que en la actualidad no cuenta con una clara y concreta caracterización y determinación del volumen de generación y manejo de esta.

En este sentido, es de suma importancia determinar cuales serán las políticas a nivel departamental y municipal que se deberán encarar en relación a esta temática. Es decir, se tendrán que determinar cuales serán las acciones que se deberán tomar en relación al manejo y disposición final de residuos sólidos, considerando los actuales niveles de generación de basura.

Por lo mencionado, es de suma importancia realizar un diagnostico a nivel departamental sobre la generación de residuos sólidos y las políticas que se deberán ejecutar para encarar el manejo y disposición final de residuos en los principales centros poblados del Departamento de Potosí.

UBICACIÓN: Prefectura del Departamento de Potosí

**100. Potosí. Prefectura del Departamento**

*Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos Toro Toro*

Potosí: Servicios de Consultores Chuquisaca S.R.L., 16 de junio de 2003

La situación respecto a la generación, traslado y disposición final de los residuos sólidos dentro del territorio del Parque Nacional Toro Toro es una problemática actual, despertando el interés de solucionar la misma por parte de distintas instituciones vinculadas al Parque, como: Dirección de Recursos Naturales y Medio Ambiente de la Prefectura del Departamento de Potosí, Alcaldía Municipal de Toro Toro, Administración del parque, Comité de Gestión del Parque, Comité Impulsor del Turismo en Toro Toro, que en el propósito de disminuir los riesgos de contaminación al medio ambiente, con efectos hacia los habitantes y visitantes del área del Parque, la Dirección de Recursos Naturales y Medio Ambiente de la Prefectura del Departamento de Potosí bajo un convenio interinstitucional con DANIDA, propicio la elaboración del presente proyecto.

La conservación y protección de los recursos naturales es necesaria, para ello, y ante la preocupación que existe en todos los niveles y el intento de dar soluciones a esta problemática, se aborda el tema de forma integral a través de este proyecto coordinado de actuación.

El gran interés despertado por el tema en las autoridades del Parque tanto institucionales como municipales y Prefectura se justifica fundamentalmente por la crítica situación planteada, habiéndose contabilizado lugares de vertido en el área de preservación de los recursos naturales del Parque, entre los cuales se evidencio la existencia de desechos domésticos ( restos de cocina, ceniza, restos de leña), plásticos ( botellas descartables, bolsas de polietileno) papeles, vidrios, envases metálicos de conservas, enseres de limpieza y otros. Características que justifican ampliamente la realización de un proyecto específico para el manejo y disposición final de residuos sólidos en Toro Toro que puede resumirse en:

1. La inexistencia de un sistema de recojo permanente, contenedores de acopio de residuos sólidos y sobre todo, el vertido de los desechos sólidos, determinando problemas ambientales (contaminación de aguas, producción de humos), paisajísticos y sanitarios.
2. El incremento de la generación de residuos por el crecimiento anual de turistas que realizan el recorrido del circuito turístico del parque y el número de habitantes en el centro poblado.
3. El incremento de la generación de residuos por ferias comerciales semanales en Toro Toro.
4. Instalación de sistemas de prestación de servicios sin control y autorización (albergues, comedores, duchas, sanitarios y comercios) ante la creciente demanda provocada por el flujo turístico.
5. Necesidad de establecer formas de tratamiento adecuadas para los residuos sólidos.

La necesidad de establecer un control de los residuos sólidos desde su generación hasta su tratamiento o eliminación.

UBICACIÓN: Prefectura del Departamento de Potosí

#### **101. Project Concer International.**

*Construcción de un sistema de agua potable por gravedad, para la comunidad Panacachi- Potosí*

La Paz; s.e; nov. 2003. 51 p. mapas.

Proyecto “Organización Panamericana de la Salud. Construcción de un sistema de agua potable por gravedad, para la comunidad Panacachi - Potosí. CNT/03/01044.001”.

Resumen: Mejorar las condiciones de salud y acceso a servicios básicos de las familias de la comunidad de Panacachi, promover la reflexión colectiva de las familias de la comunidad en torno a la problemática de salud y de saneamiento básico.

UBICACIÓN: Centro de Información y Documentación - CID/OPS/OMS

Organización Panamericana de la Salud - OPS/OMS Bolivia

#### **102. Servicios Integrales en Medio Ambiente, SIMBIOSIS Consultores**

*Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental Parque de Ingenios-Dique de Colas San Antonio*

Potosí, Junio 2003

Provincia Tomás Frías. Disposición final colas de Ingenios Potosí. Evaluación de Impacto Ambiental

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

#### **103. Sociedad Potosina de Ecología, SOPE**

*La Defensa de los Recursos Hídricos y el Potencial Natural del Sud*

*Oeste Potosino.*

Potosí: Panamericana, 2003. 105 p.

UBICACIÓN: LIDEMA

#### **104. Yañez, Ernesto. GTZ; PADEP; Federación de Asociaciones Municipales, FAM Bolivia**

*Estudios de aproximación a la pobreza y distribución del ingreso. Municipios del Norte de Potosí.*

La Paz : GTZ\PADEP\FAM BOLIVIA, Junio 2003. 169 p.

CONDICIONES ECONOMICAS; POBREZA; DISTRIBUCION DEL INGRESO; MUNICIPIOS; NORTE DE POTOSI; POTOSI

UBICACIÓN: CEDLA

2004

**105. Absi, Pascale**

“Patrimoine et conflits sociaux : l'exemple de la défense de la montagne minière de Potosi, Bolivia”  
En: *Espaces et sociétés*, ISSN 0014-0481, N°. 119, 2004

(Ejemplar dedicado a: Les villes nouvelles, 30 ans après), pags. 199-214

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**106. Bolivia. Instituto Nacional de Estadísticas, INE**

*Proyecciones de población por provincias y municipios, según sexo y grupos de edad, período 2000-2010*  
(Estudios Temáticos, Serie IV).

La Paz: INE, Octubre 2004. 69 p.

DEMOGRAFIA; POBLACION; SEXO; GRUPOS DE EDAD; GRUPOS ETAREOS; POTOSI

UBICACIÓN: CEDLA

**107. Centro de Promoción Minera, CEPROMIN.**

*Manejo de conflictos y negociación de las cooperativas del Cerro Rico de Potosí.*

La Paz: CEPROMIN, 2004. 143 p.

INDUSTRIA MINERA; MINERIA; BOLIVIA; COOPERATIVAS MINERAS; POTOSI

UBICACIÓN: CEDLA

**108. Chavarría Choque, Edwin**

*Funcionamiento de la gestión de agua del sistema de riego de K'asilla Municipio Tomave, Potosí (Zona comprendida entre los ríos K'asilla y Tomave)*

Cochabamba; s.e; 2004. 111 p. ilus, mapas, tab.

Tesis presentada a la Universidad Mayor de San Simón. Centro de Levantamientos Aeroespaciales y Aplicaciones SIG para el Manejo de los Recursos Naturales para obtención del grado de Maestría Profesional en Riego y Drenaje.

Resumen: Los derechos de agua en el sistema de riego K'asilla esta vinculada con la tenencia de terreno estar empadronado, cumplimiento con los cargos y la participación colectiva de las 543 familias, con aportes y su mano de obra en la operación, distribución y mantenimiento de la precaria infraestructura de riego. La presa K'asilla lavado de sedimentos, cierre de la compuerta con piedras pajas, el acompañamiento a las 8 largadas, la reparación del canal de conducción entre la presa y bocatoma de K'anqui, y la limpieza de las 93 acequias principales de riego...(AU).

UBICACIÓN: Escuela Universitaria de Postgrado - EUPG

Universidad Mayor de San Simón - UMSS

**109. Escobar Martínez, Dora**

*Propuesta Metodológica para la Planificación Académica de la Asignatura Manejo de Praderas de la Carrera de Ingeniería Agronómica*

Potosí, 2004 (Marzo 29)

Contiene Cuadros

UBICACIÓN: Facultad Agronomía de La Universidad Autónoma Tomas Frías de Potosí

**110. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, UNICEF**

*Grupos Postergados de Bolivia*

2004, 432 p.

DEMOGRAFIA - TRABAJO INFANTIL - DISCRIMINACION DE LA MUJER - PARTICIPACION POLITICA DE LA MUJER - DESARROLLO REGIONAL

Resumen: 1) Ocupación de la fuerza de trabajo infantil y juvenil en la ciudad de La Paz, 2) Discriminación de la mujer popular boliviana, 3) Diagnóstico social de los sectores mineros de la zona norte de los departamentos de Oruro y Potosí, 4) Mujer y movilización social, mujeres: ¿Hay democracia para ellas?

UBICACIÓN: DEFENSOR DEL PUEBLO (oficina nacional)

**111. MINCO SRL**

*Manifiesto Ambiental Operación Mina Churquini Cominesa*

Potosí, Febrero 2004

Concentración minerales antimonio. Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**112. MINCO SRL***Manifiesto Ambiental Operación Mina Noquis*

Potosí, Febrero 2004

Provincia Sur Chichas. Concentración mineral Zn-Ag. Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**113. MINCO SRL***Manifiesto Ambiental Operación Minera Abaroa Cominesa*

Potosí, Febrero 2004

Provincia Sur Chichas. Concentración minerales antimonio. Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**114. Muller Montesinos, Helmut M.***Tratamientos de residuos sólidos y efluentes, estudios de caso: Estudios de Evaluación impacto ambiental: Proyecto de construcción del parque de ingenios y Dique de colas San Antonio en la ciudad de Potosí, Bolivia.*

Fuente: La Paz; s.l; 2004. 32 p. ilustr.

Tesis presentada a la Universidad Tecnológica Boliviana. Carrera Ingeniería en Ecología y Medio Ambiente para obtención del grado de Licenciatura en Ingeniería Ecológica y Medio Ambiente.

Resumen: Con la finalidad de mitigar los impactos ambientales producidos por la minería local, el proyecto contempla la construcción de un Parque de Ingenios y un Dique de Colas. En el parque Industrial serán reubicados todos los ingenios que operan en la ciudad de Potosí y el Dique de Colas será depositario de los descartes sólidos para su posterior remediación por confinamiento.

UBICACIÓN: Biblioteca Sociedad de Ingenieros de Bolivia Departamental La Paz - SIB La Paz

**115. Vincent, Nicolás; Zegarra, Sandra; Puma, Alfredo.***Ayllusninchismanta parlarispa. Antología de Historias Orales de Tinkipaya.*

La Paz: Fundación PIEB, Junio 2004. 291 p.

INVESTIGACION SOCIAL; TRADICION ORAL; TESTIMONIOS ORALES; ANTROPOLOGIA SOCIAL Y CULTURAL; IDENTIDAD CULTURAL; HISTORIA ORAL; LENGUA QUECHUA; AYLLUS; TINKIPAYA; POTOSI; BOLIVIA

UBICACIÓN: CEDLA

**116. Potosí. Mancomunidad de Municipios del Norte de Potosí***Plan estratégico de desarrollo Norte de Potosí: periodo 2004 - 2013*

Potosí; MMNP; 2004. 89 p. tab, graf.

Resumen: El presente documento, es la representación del primer Plan Estratégico de Desarrollo del Norte de Potosí, su contenido es el resultado y sistematización de las diferentes consideraciones, inquietudes y propuestas planteadas en la formulación, concertación y fundamentación construida a lo largo del proceso (AU).

UBICACIÓN: Centro de Información y Documentación - CID/OPS/OMS  
Organización Panamericana de la Salud - OPS/OMS Bolivia**117. Rivera Cusicanqui, Silvia***Ayllus y Proyectos de desarrollo en el norte de Potosí*

2004, 192 p

POBLACION INDIGENA-AYLLUS-POTOSI-ONG'S-IDENTIDAD CULTURAL

Resumen:

El Norte de Potosí: Apuntes Históricas. Los Ayllus de Chayanta. Ayllu y sindicato en la provincia Bustillos. Problemas del trabajo institucional en los ayllus de Chayanta. Marginamiento o Subordinación, una alternativa para los ayllus.

UBICACIÓN: Defensor del Pueblo (oficina nacional)

## 2005

### 118. Absi, Pascale

*Los ministros del diablo. El trabajo y sus representaciones en las minas de Potosí*

La Paz: IRD; IFEA; Embajada de Francia en Bolivia; PIEB, 2005

Resumen: “Los mineros bolivianos deben su apodo de “ministros” a la Revolución de 1952 que promovió a su dirigente sindical, Juan Lechín, como Ministro de Gobierno. Pero el cambio semántico de “mineros” a “ministros” evoca también la subordinación de los mineros a la divinidad diabólica del subsuelo, que los convierte en verdaderos ministros del diablo. Este libro es el resultado de una larga investigación de campo en las míticas minas de plata de Potosí y propone explorar el sentido del trabajo extractivo para los mineros. Analiza las articulaciones entre el universo religioso y otros parámetros de la experiencia minera, como ser las relaciones de trabajo, los cambios tecnológicos, las configuraciones identitarias y de género así como las movilizaciones políticas”.

UBICACIÓN: 1) Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente.  
2) CEDLA

### 119. Arias, Walter

*Manifiesto Ambiental Empresa Múltiple Capasirca*

Potosí, Junio-2005

Provincia Rafael Bustillo. Explotación aurífera. Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

### 120. Arias, Walter

*Manifiesto Ambiental. Empresa Minera Rolando – Mina San Luis Vilacollo*

Potosí, Julio 2005

Provincia Tomás Frías. Explotación mineral Sn. Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

### 121. Asebey, Jorge

*Manifiesto Ambiental Ingenios Mineros De Felipe Flores (Cristo Redentor I Y II)*

Potosí, Marzo 2005

Manifiesto Ambiental del Ingenio de acuerdo al Anexo 5 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

### 122. Bolivia. Ministerio de Minería e Hidrocarburos; Alfaro R., Galarza I. Pocoaca G.,

*Diagnostico de Riesgos y Amenazas Cerro Rico de Potosí. Proyecto Multinacional Andino-SERGEOTECMIN.*

Febrero de 2005.

Este trabajo tuvo como objetivo realizar un diagnostico de Riesgos y Amenazas en el Cerro Rico de Potosí a solicitud del Ministerio de Minería. Contiene Criterios Técnicos sobre la Morfología y Deformación del Cerro Rico, situación de bocaminas en trabajo encima la cota 4400, Monitoreo superficial a través de Puntos de Control con estación total. Indican que a causa de la intensa actividad minera en el Cerro Rico de Potosí datada desde la colonia hasta la actualidad ha desestabilizado la estructura del edificio, con riesgo de modificar seriamente la morfología del Cerro y causar perdidas humanas. Recomienda la prioridad realizar un plano de labores mineras actualizado, la zonificación a detalle de las amenazas identificadas, realizar un Censo de trabajadores mineros, para estimar el riesgo verdadero en el área y continuar con el monitoreo realizado por el IGM en la Cima y alrededores del edificio.

UBICACIÓN: SERGEPTECMIN, Proyecto Multinacional Andino

### 123. Bolivia. Ministerio de Salud y Deportes; Federación de Asociaciones Municipales, FAM Bolivia

*Municipio Potosí: estrategia de salud 2005-2009 Municipio Potosí*

La Paz; OPS/OMS; 2005. 171 p. ilustraciones, tablas, graficos.

Resumen: La estrategia de salud se caracteriza por ser un instrumento operativo de gestión compartida, esta metodología es de gran utilidad porque define objetivos y lleva a la ejecución ordenada de acciones participativas, que caracterizan su formulación. El objetivo principal de la estrategia de salud es de levantar las múltiples y diversas necesidades de salud, ubicarse frente a ellas con la urgencia de responder en la forma más coherente, pertinente y viable posible .

UBICACIÓN: Centro de Información y Documentación - CID/OPS/OMS  
Organización Panamericana de la Salud - OPS/OMS Bolivia

#### **124. Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles, CPTS**

*Guía técnica General de Producción más Limpia*

La Paz: USAID; Embajada Real de Dinamarca, 2005

Contenido: Metodología de Análisis de operaciones productivas, que permite identificar y seleccionar opciones viables de producción mas limpia que deben implementarse con el propósito de prevenir la contaminación e incrementar eficiencia energética. De esta manera la guía permite implementar y mantener un sistema de gestión ambiental. También el objetivo de esta guía es constituirse en un instrumento de referencia en materia de producción más limpia (PML) para empresas, autoridades ambientales, consultores, instituciones e interesados en general.

LEGISLACION AMBIENTAL/ PRINCIPIOS Y CONCEPTOS DE LA PRODUCCION MAS LIMPIA/DE PROGRAMADE PRODUCCION MAS LIMPIA/ METODOS PARA EVALUAR LA EFICIENCIA PRODUCTIVA / MEDIDAS DE PRODUCCION MAS LIMPIA.

UBICACIÓN: Cámara Nacional de Industrias de Bolivia

#### **125. Castro, Felipe**

*Manifiesto Ambiental Empresa Minera Copacabana – Esmoraca*

Potosí, Octubre-2005

Provincia Sur Chichas. Explotación Wolfram. Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

#### **126. Chumacero, Juan Pablo. Centro de Investigación y Promoción del Campesinado, CIPCA; Fundación Tierra**

*Cancha Pujru, Cocha Pampa, Huayraña e Iruja Falsuri tierra y economía comunal en norte Potosí.*

La Paz: Fundación Tierra, Noviembre 2005. 58 p.

TENENCIA DE LA TIERRA; ECONOMIA CAMPESINA; ACCESO A LA TIERRA; USO DE LA TIERRA; AGROPECUARIA CAMPESINA; MINIFUNDIO; ECONOMIA CAMPESINA; MIGRACION; POLITICAS AGRARIAS

UBICACIÓN: CEDLA

#### **127. MINCO SRL**

*Manifiesto Ambiental Compañía Minera del Zinc Srl. (COMZINC)*

Potosí, Abril 2005

Situación Ambiental del Ingenio de acuerdo al Anexo 5 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

#### **128. MINCO SRL**

*Manifiesto Ambiental Cooperativa Minera Reserva Fiscal (Ingenio Thuru)*

Potosí, Marzo 2005

Situación Ambiental del Ingenio de acuerdo al Anexo 5 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

#### **129. MINCO SRL**

*Manifiesto Ambiental Ingenio Minero San Silvestre*

Potosí, Abril 2005

Situación ambiental del Ingenio de acuerdo al Anexo 5 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**130. MINCO SRL**

*Manifiesto Ambiental Sociedad Minera Metalúrgica Korincho Srl.*

Potosí, Abril 2005

Situación Ambiental del Ingenio de acuerdo al Anexo 5 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**131. MINCO SRL**

*Manifiesto Ambiental Empresa Minero Metalúrgica Potosí SA - EMMPSA*

Potosí, Junio 2005

Situación Ambiental del Ingenio de acuerdo al Anexo 5 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**132. Palma, Hernando**

*Manifiesto Ambiental Empresa Minera Bolívar Ltda.*

Potosí, Marzo 2005

Situación Ambiental del Ingenio de acuerdo al Anexo 5 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**133. Palma, Hernando**

*Manifiesto Ambiental Empresa Minera Careaga Alurralde Ltda. (EMCA)*

Potosí, Abril 2005

Situación Ambiental del Ingenio de acuerdo al Anexo 5 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**134. Palma, Hernando**

*Manifiesto Ambiental Empresa Minera Santa Catalina Ltda.*

Potosí, Abril 2005

Situación Ambiental del Ingenio de acuerdo al Anexo 5 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**135. Palma, Hernando**

*Manifiesto Ambiental Empresa Minera Santa Lucía Ltda.*

Potosí, Marzo 2005

Situación Ambiental del Ingenio de acuerdo al Anexo 5 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**136. Palma, Hernando**

*Manifiesto Ambiental Empresa Minera Santa Lucía Ltda.- Ingenio IMSUR*

Potosí, Marzo 2005

Situación Ambiental del Ingenio de acuerdo al Anexo 5 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**137. Palma, Hernando**

*Manifiesto Ambiental Grupo Minero San José Obrero -Ingenio Copacabana*

Potosí, Abril 2005

Situación Ambiental del Ingenio de acuerdo al Anexo 5 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**138. Palma, Hernando**

*Manifiesto Ambiental Ingenio Minero del Sur Sección Rosicler*

Potosí, Marzo 2005

Manifiesto Ambiental del Ingenio de acuerdo al Anexo 5 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**139. Palma, Hernando**

*Manifiesto Ambiental Ingenio Royal Mines Impex*

Potosí, Abril 2005

Situación ambiental del Ingenio de acuerdo al Anexo 5 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**140. Palma, Hernando**

*Manifiesto Ambiental Empresa Metalúrgica Vilmin Srl.*

Potosí, Abril 2005

Situación Ambiental del Ingenio de acuerdo al Anexo 5 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**141. Palma, Hernando**

*Manifiesto Ambiental Empresa Minera Boliviana Andina-Ingenio Petra Minerales*

Potosí, Abril 2005

Situación Ambiental del Ingenio de acuerdo al Anexo 5 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**142. Palma, Hernando**

*Manifiesto Ambiental Empresa Minera Canalmin Export Srl.*

Potosí, Abril 2005

Situación Ambiental del Ingenio de acuerdo al Anexo 5 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**143. Palma, Hernando**

*Manifiesto Ambiental Empresa Minera Cerro de Plata La Aliada Potosí*

Potosí, Abril 2005

Situación ambiental del Ingenio de acuerdo al Anexo 5 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**144. Palma, Hernando**

*Manifiesto Ambiental Empresa Minera Consagrada Srl. Ingenio San José de Berke*

Potosí, Abril 2005

Situación Ambiental del Ingenio de acuerdo al Anexo 5 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**145. Palma, Hernando**

*Manifiesto Ambiental Empresa Minera Cortes Torrico*

Potosí, Abril 2005

Situación Ambiental del Ingenio de acuerdo al Anexo 5 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**146. Palma, Hernando**

*Manifiesto Ambiental Empresa Minera EMLEC Ltda. - Ingenio Ñañay*

Potosí, Abril 2005

Situación Ambiental del Ingenio de acuerdo al Anexo 5 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**147. Palma, Hernando**

*Manifiesto Ambiental Empresa Minera y Comercial San Pedro Potosí del Sur Srl.*

Potosí, Abril 2005

Situación Ambiental del Ingenio de acuerdo al Anexo 5 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**148. Palma, Hernando**

*Manifiesto Ambiental Ingenio Lambol S.A.*

Potosí, 2005

Situación Ambiental del Ingenio de acuerdo al Anexo 5 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**149. Palma, Hernando**

*Manifiesto Ambiental Empresa Minera Anacleto Alave Srl.*

Potosí, Abril 2005

Situación Ambiental del Ingenio de acuerdo al Anexo 5 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**150. Pellens, Tom; Navia, Nicómedes. CIPCA. Centro de Investigación y Promoción del Campesinado.**

*Dinámica de la economía campesina de valles. Una aproximación a comunidades de Cochabamba y Norte de Potosí.*

La Paz: CIPCA, Agosto 2005. 98 p.

UBICACIÓN: 1) CEDLA. 2) Defensor del Pueblo (oficina nacional)

**151. Potosí. Prefectura del Departamento**

*Clasificación de Cuerpos de Agua en las Cuencas altas de los ríos Tupiza y Cotagaita.*

Potosí: Servicio Nacional de Geología y Minería, SERGEOMIN, Diciembre de 2005

La actividad minera en Bolivia se caracteriza por tener operaciones artesanales y semi-mecanizadas, con poca asistencia técnica y supervisión gubernamental. Desde el punto de vista ambiental, la situación es completamente anómala ya que, en general hay poca preocupación por la protección del medio natural. Los residuos de las actividades de las plantas de beneficio, suelen desbordar las estructuras que los contienen, con frecuencia son descargados directamente a los ríos o dispuestos sobre el suelo, sin ninguna medida especial de control. Adicionalmente, se observa el drenaje de aguas ácidas proveniente de galerías de minas activas e inactivas, contaminando los ríos de las cuencas de estudio.

La principal causa de la contaminación antropogénica de los ríos principales de las cuencas de estudio es la actividad minera actual en pequeña escala, y la pasada, que ha dejado ingentes cantidades de pasivos ambientales en desmontes, colas, cateos y bocaminas con drenaje ácido de mina. La lixiviación de las cargas de estos pasivos, involucra la disolución de metales, su oxidación y por ende la formación de soluciones ácidas que drenan hacia las corrientes de agua superficial y se infiltran a los acuíferos subterráneos.

Por otra parte, se evidencia una contaminación natural por la presencia de altos contenidos de algunos iones, sin que exista una actividad minera y otras industrias, lo que permite asumir que la contaminación en este caso tendría relación con los procesos erosivos y de lixiviación de cuerpos y formaciones geológicas, enriqueciendo por ejemplo las aguas en sales y en algunos metales pesados, tal como ocurre en la parte baja de la cuenca del río Cotagaita.

Estos ríos también son contaminados por la descarga de residuos líquidos y sólidos que provienen de los distritos urbanos y comerciales, incluyendo los desechos sanitarios.

La Ley de Medio Ambiente (Ley No. 1333) de la República de Bolivia, fue promulgada el año 1992, con el objetivo de proteger y conservar el medio ambiente y los recursos naturales, regular la interacción del hombre con su medio ambiente y promover el desarrollo sostenible para mejorar la calidad de vida de la población boliviana.

El Decreto Supremo No. 24176 del 8 de diciembre de 1995, promulgó los Reglamentos de la Ley de Medio Ambiente para los siguientes temas: (i) Gestión Ambiental; (ii) Prevención y Control Ambiental; (iii) Control de la Contaminación Atmosférica; (iv) Control de la Contaminación Hídrica; (v) Actividades con Sustancias Peligrosas; (vi) Gestión de Residuos Sólidos.

El Decreto Supremo No. 24782, de agosto de 1997, promulgó el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras (RAAM). Se establecieron varios lineamientos ambientales para el sector minero relacionados con las licencias de funcionamiento, manejo de aguas y diques de colas.

Las actividades mineras de la empresa estatal COMIBOL realizadas en el pasado, generaron cantidades significativas de desechos que se convierten fuentes potenciales de impacto ambiental en áreas mineras del país, tales como pilas de colas y desmontes, así como, drenaje ácido de mina. El estado tiene la obligación a través de COMIBOL, de planificar los estudios ambientales en áreas mineras y la realización de proyectos de remediación y/o mitigación.

UBICACIÓN: Prefectura del Departamento de Potosí

## 152. Potosí. Prefectura del Departamento

*Desarrollo de un Modelo y Clasificación General de los Recursos Hídricos del Departamento de Potosí*

Potosí, Gregory Morris & Associates Consultores, Diciembre de 2005

Uno de los grandes problemas que se avecina en el próximo futuro es la disponibilidad de agua en cantidad y calidad para el consumo humano, este riesgo es más evidente en el área rural, principalmente en el Departamento de Potosí. En el ambiente rural agua y energía son recursos naturales escasos. Esta escasez en cantidad y calidad, fue incrementándose sostenidamente desde hace siglos como consecuencia del escaso conocimiento del entorno ya que los recursos, hoy valorados como finitos, agua y biomasa fueron deteriorándose en su calidad y agotándose hasta niveles críticos, estos largos procesos de degradación ambiental deberán ser revertidos con una planificación que revolucione los estamentos mismos de la sociedad potosina para percibir en un futuro cercano una mejor calidad de vida.

Esta situación ampliamente conocida por sus consecuencias, fue considerada por el Gobierno del Reino de Dinamarca en 1997, siendo nuestro país seleccionado para recibir cooperación en su desarrollo a través de dos programas sectoriales: i) Programa Sectorial de Apoyo a Pueblos Indígenas, Descentralización y Participación Popular y ii) Programa Sectorial de Apoyo a la Agricultura y Desarrollo Rural.

Dos años después, por recomendación de una Misión de Estudio Sectorial, se decidió incluir un tercer Programa denominado: iii) Programa Sectorial de Apoyo al Medio Ambiente y Manejo de Recursos Naturales con áreas de intervención que constan de 6 componentes.

El 16 de diciembre de 1999 se firmó el Convenio Marco entre Bolivia y Dinamarca para iniciar el Programa Sectorial de apoyo al Medio Ambiente y a partir de junio del año 2000 se desarrolla el Programa de Cooperación Danesa al Sector Medio Ambiente (PCDSMA), bajo la responsabilidad del Ministerio de Desarrollo Sostenible (MDS) como cabeza de Sector.

El Objetivo de este Programa es promover el desarrollo sostenible del país, articulando armónicamente el crecimiento económico, social y tecnológico con la conservación del medio ambiente y la biodiversidad, como instrumentos del desarrollo sostenible (DS. N° 24855). Mediante áreas de intervención que contribuyan conjuntamente a las políticas del estado Boliviano y al logro objetivo del Programa.

El PCDSMA se halla estructurado en seis componentes, el Componente N° 1, en cual se encuentra inmerso el proyecto objeto de este trabajo de Consultoría es el de Gestión Ambiental en Potosí y Chuquisaca, y está diseñado para mejorar la situación ambiental y calidad de vida de la población

de los Municipios Priorizados en estos dos Departamentos orientado a promover inversiones en las siguientes áreas:

- o Manejo Integral de Cuencas
- o Manejo de Áreas Protegidas y Ecoturismo.
- o Manejo de Residuos Sólidos
- o Tratamiento de Aguas Residuales

Estos programas están siendo desarrollados a través de las Direcciones de Recursos Naturales y Medio Ambiente de las Prefecturas de Chuquisaca, Potosí y Municipios involucrados.

El Componente N° 2 está referido a la Educación Ambiental en Institutos de Formación Técnica; Componente N° 3 Educación Ambiental en Escuelas Primaria y Secundaria; Componente N° 4 Prevención y Mitigación de la Contaminación en el Sector Minero; Componente N° 5 Prevención y Mitigación de la Polución en el Sector Industrial y el Componente N° 6 Apoyo y Fortalecimiento al Viceministerio de Recursos Naturales y Medio Ambiente.

El acceso confiable a los recursos hídricos, tiene causas diferentes, naturales y antrópicas, el impacto de la contaminación de la minería y de aguas grises o negras producidas por los centros poblados y descargados directamente a los ríos circundantes, pone en riesgo los esfuerzos de desarrollo del Departamento. Evaluar la magnitud de esta contaminación, reflejada en la calidad físico, química y biológica de los cuerpos de agua, permitirá conocer una parte primordial para gestionar el recurso, su disponibilidad por aptitud de uso y mejorar su calidad en el tiempo.

Esta es la dirección seleccionada para este informe que fue preparado por Gregory L Morris & Associates Consultores (GLM), en cumplimiento del contrato de consultoría suscrito con la Prefectura del Departamento de Potosí, para el estudio y aplicación de un Modelo de “Clasificación General de los Recursos Hídricos en el Departamento de Potosí”, bajo la dirección del Ing. Edgar Mallo como Gerente General del Proyecto. Los objetivos y alcances se encuentran en los Términos de Referencia del Estudio y la Propuesta Técnica de Gregory L Morris.

UBICACIÓN: Prefectura del Departamento de Potosí

### **153. Potosí. Prefectura del Departamento**

*Difusión y capacitación de Normas Ambientales a Operadores Mineros*

Potosí: ECONET, Diciembre de 2005

En el caso del Departamento de Potosí, debido a la fuerte actividad minera que se realiza, se han contaminado los recursos naturales como es el caso del recurso hídrico, en muchos lugares por ejemplo, el agua no puede ser aprovechada para consumo por que tiene una elevada contaminación por su contenido en minerales y sustancias químicas que son tóxicas para la vida humana, animal y vegetal, otro problema es que actualmente la mayoría de las cooperativas mineras no cuentan con la licencia Ambiental que en la Ley de Medio Ambiente se menciona; la cual es de carácter obligatorio.

La Prefectura del Departamento de Potosí y con el financiamiento de la Cooperación Danesa al Sector Medio Ambiente, a través de la Consultora ECONET IC SRL, ejecutó talleres de difusión y capacitación para las actividades mineras, éstos tuvieron la finalidad que los cooperativistas mineros, concesionarios y trabajadores tengan la opción de conocer la Ley de Medio Ambiente y sus respectiva reglamentación, además del Reglamento Ambiental para Actividades Mineras, y así mismo los pasos que se necesitan para la obtención de Licencias Ambientales.

UBICACIÓN: Prefectura del Departamento de Potosí

### **154. Potosí. Prefectura del Departamento**

*Plan Departamental Forestal*

Potosí: Servicio Integrado de Consultoría, julio de 2005

Objetivo: Coadyuvar a sentar las bases del sector forestal, a partir de la gestión del aprovechamiento forestal sostenible, conocimiento forestal y normas especiales para el manejo de los bosques andinos y contribuir al desarrollo socio económico del departamento de Potosí

Objetivos estratégicos:

- Incrementar el conocimiento en la problemática forestal.
- Manejar y Aprovechar sosteniblemente los recursos forestales.

- Generar condiciones para la gestión del plan forestal.  
Diseñar un marco normativo adecuado a la región y sus habitantes.

UBICACIÓN: Prefectura del Departamento de Potosí

### **155. Potosí. Prefectura del Departamento**

#### *Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos REA*

Potosí: Servicios de Consultores Chuquisaca S.R.L., 16 de junio de 2005

El proyecto Manejo y Tratamiento de Residuos Sólidos en la Reserva de Fauna Andina Eduardo Avaroa, nace por la necesidad de resolver la gestión de los residuos sólidos y mejorar las condiciones tanto de infraestructura como de educación e información acerca del problema de los mismos, que son generados, por los pobladores asentados dentro de la Reserva Quetena Grande y Chica, así como de los visitantes o turistas a esta área, los cuales registran la mayor cantidad de generación de Residuos. Siendo que los niveles de flujo turísticos a esta zona es bastante elevados y el número de personas por día en los distintos sitios turísticos llega a 112 con una generación de residuos promedio por persona de 0.70 Kg.

De acuerdo a lo mencionado primeramente se realizó la Ficha Ambiental del Proyecto “Manejo y Tratamiento de Residuos Sólidos – REA”, lo cual arroja la recomendación de realizar un estudio específico de una Evaluación de Impacto Ambiental, significando una Categoría II. Esta Categoría es dada por la sencilla razón que el proyecto se encuentra en una área protegida; cuya calificación en otras circunstancias en poblados menores a 10.000 habitantes daría una categoría III. Esta Evaluación Ambiental específica, lo que determina es la necesidad de contar con un respaldo para su viabilidad y ejecución del Proyecto.

Dicha Evaluación de Impacto Ambiental es planteada para determinar las características específicas del medio físico, biótico y socioeconómico, los posibles impactos y sus respectivas medidas de mitigación para solucionar la problemática que pueda surgir en las distintas fases de la ejecución del proyecto, es decir en la Fase Cero, Fase de Construcción, Fase de Operación y Fase Mantenimiento y cierre.

UBICACIÓN: Prefectura del Departamento de Potosí

### **156. Potosí. Prefectura del Departamento**

#### *Plan de manejo y Desarrollo de la Cuenca Alta del río Pilcomayo*

Potosí: Consultora Boliviana para el Desarrollo Sostenible, Diciembre de 2005

Como producto de la interacción entre la población urbano-rural con el medio ambiente, la Cuenca Alta del Río Pilcomayo ha sido identificada como una de las cuencas con mayor problema socioeconómico y ambiental, encontrándose los recursos naturales-ambientales en estado de degradación y las comunidades rurales en un estado de pobreza y migración, en búsqueda de otras oportunidades.

Para revertir esta problemática, la Prefectura del Departamento de Potosí, a través de la Dirección de Recursos Naturales y Medio Ambiente (DRNMA), ha visto la necesidad de contar con un Plan de Manejo y Desarrollo de la Cuenca Alta del Río Pilcomayo (PMDCARP).

En fecha 16 de diciembre de 1999 fue suscrito el Convenio Bilateral de Cooperación por el Gobierno del Reino Unido de Dinamarca a Bolivia, a través del Programa Sectorial de Apoyo al Medio Ambiente y Manejo de Recursos Naturales.

En este contexto, el marco del referido convenio, dentro el Componente Gestión Ambiental en Potosí, en fecha 12 de enero del presente año, fue suscrito el Contrato de la Prefectura del departamento de Potosí con la Consultora Boliviana para el Desarrollo Sostenible (COBODES), para que esta Empresa Consultora elabore el PMDCARP, de acuerdo a su propuesta presentada y los Términos de Referencia elaborados por el Programa.

En términos generales, el PMDCARP en su proceso de realización ha seguido las siguientes etapas: diagnóstico integral de la cuenca, priorización de subcuencas críticas, elaboración de una estrategia de implementación del PMDCARP y la cartera de proyectos.

En esta perspectiva, se han elaborado dos informes: el diagnóstico integral de la Cuenca Alta del Río Pilcomayo (CARP) y el análisis el contexto de la CARP y de las subcuencas priorizadas; la

visión de los actores sociales sobre la CARP; las acciones estratégicas del PMDCARP y la estrategia de ejecución del PMDCARP. Estos aspectos fueron basados en el diagnóstico integral, los talleres, las entrevistas, las visitas de campo y las reflexiones que generaron dentro el equipo de consultores.

El presente documento se refiere al Informe Final que comprende el método de elaboración de la CARP, los aspectos y resultados más relevantes del diagnóstico integral de la CARP y de las estrategias del PMDCARP. Asimismo, comprende el plan de acción en la CARP con énfasis en las subcuencas priorizadas y el Proyecto de Gestión de la CARP.

UBICACIÓN: Prefectura del Departamento de Potosí

### **157. Potosí. Prefectura del Departamento de Potosí**

*Alternativas para el Secado de la Ulexita y azufre*

Potosí: MINCO – Mining Consulting & Engineering, Abril de 2005

Una de las potencialidades que tiene el Sudoeste de Bolivia para que emerja como una región desarrollada es implementar y operativizar actividades industriales para la explotación, concentración y refinación de los minerales metálicos, pero principalmente minerales no metálicos como el azufre, la ulexita, la mirabilita, la trona, la diatomita, la sal, el litio, el potasio, el magnesio y el boro como tal, dentro de un amplio programa productivo integral que despliegue el inicio de la Química Básica.

Estamos concientes que alcanzar el desarrollo tecnológico que se requiere en este tema significará vencer varias barreras desde políticas hasta limitaciones económicas y financieras del país y del departamento, precisamente vencer este trance, es parte del desafío, encontrar soluciones imaginativas, adecuadas al contexto geográfico y socioeconómico de esta región, cuyo objetivo final es el que busca y debe lograr el presente estudio.

En un marco más amplio, las limitaciones tecnológicas son una parte de las dificultades que se tienen que resolver a ésta agregaremos la insuficiente infraestructura de servicios de la región, felizmente proyectos mineros como el de San Cristóbal y el alto flujo turístico van consolidando una transitabilidad segura por los caminos, además, creando facilidades como hospedaje y servicios accesorios suministrando oportunidades hasta antes de ahora difíciles de conseguir en los Lípez.

Otro aspecto que se integra a este análisis, es el socioeconómico que se encuentra desagregado con una elevada polarización de las organizaciones sociales que habitan dentro de esta región, acusan una fragilidad que no permite generar un modo de desarrollo desde sus bases. Esta fragmentación es muy visible cuando se constata la existencia de 38 municipios en el departamento de Potosí, muchos de ellos con escasos recursos económicos, naturales, población y planes de desarrollo municipales incipientes.

El impacto positivo que aporte la operativización de este estudio deberá estar basado en la definición de áreas de desarrollo en función a sus potencialidades, como por ejemplo, el empleo de la energía geotérmica para la producción de azufre refinado en Sol de Mañana o el apoyo político de la Prefectura para la producción intensiva de boratos en Río Grande, bajo esquemas de participación orientadas y comprometidas hacia la creación de organización sociales unitarias, dinámicas y fortalecidas.

UBICACIÓN: Prefectura del Departamento de Potosí

### **158. Potosí. Prefectura del Departamento**

*Diagnostico Ambiental de las actividades Mineras en el cerro Rico de Potosí*

Potosí: MINCO – Mining Consulting & Enginnerng, Octubre de 2005

El Diagnóstico Ambiental de las Actividades Mineras en el Cerro Rico de Potosí es un proyecto priorizado por la Prefectura del Departamento de Potosí con el apoyo técnico y financiero del Programa de Cooperación Danesa al Sector Medio Ambiente (PCDSMA). La empresa MINCO SRL ha ejecutado el trabajo dentro del marco establecido en los Términos de Referencia de la Convocatoria que determina objetivos y alcance de actividades, así como el marco legal vigente a partir de la Ley del Medio Ambiente, sus Reglamentos, el Código de Minería y su Reglamento Ambiental para Actividades Mineras (RAAM) pertinente al estudio.

El objetivo general fue planteado como sigue: El diagnóstico ambiental de las actividades mineras en el Cerro Rico, tendrá como propósito identificar y caracterizar de manera documentada la situación ambiental de las actividades mineras del Cerro Rico de Potosí y su entorno.

UBICACIÓN: Prefectura del Departamento de Potosí

**159. Tapia Montesinos, Ingrid; Yañez, Ricardo; Cruz Catata, Teodora.**

*¿Mentisán paracetamol o wira wira?: Jóvenes, salud e interculturalidad en los barrios mineros de Potosí.*

La Paz: Fundación PIEB, Julio 2005. 26 p.

UBICACIÓN: CEDLA

**2006**

**160. Bolivia. Ministerio de Minería y Metalurgia; MEDMIN**

*Legislación ambiental sector minero metalúrgico: actualizada a febrero de 2006*

La Paz: Ministerio de Minería y Metalurgia, 2006. 3 ed.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia

**161. INNOVA SRL. Consultores**

*Manifiesto Ambiental Mina Ingenio Andacaba*

Potosí, Enero 2006

Provincia J.M.Linares. Explotación y concentración minerales Pb-Ag-Zn

Prevención y Control Ambiental.

UBICACIÓN: Ministerio de Minería y Metalurgia. Unidad de Medio Ambiente

**162. Potosí. Prefectura del Departamento; Dirección Departamental de Recursos Naturales y Medio Ambiente**

*Plan de adecuación ambiental Mina Andacaba*

Potosí: Prefectura del Departamento de Potosí, 2006 (enero)

Incluye fotografías.

UBICACIÓN: Prefectura del Departamento de Potosí

**II. REVISTAS**

**163. Fundación Simón I. Patiño.**

*Revista Trimestral Ecológica*

Santa Cruz: Fundación Simón I. Patiño, 2000.

Nº 19 – Áreas Protegidas del Departamento de Potosí. Contiene un mapa y fotografías.

UBICACIÓN: Facultad Agronomía de la Universidad Autónoma Tomas Frías de Potosí

**164. JICA, Centro de Investigación Minero Ambiental. Potosí.**

*Revista Técnica informativa.*

Nº 2. Marzo 2006

**165. Sociedad Potosina de Ecología, SOPE**

*Sumaj Orko*

Potosí

1997 - 2001

17 ejemplares que contienen fotografías, artículos de Medio Ambiente (Potosí).

UBICACIÓN: Facultad Agronomía de La Universidad Autónoma Tomas Frías de Potosí

**III. MAPAS Y SIMILARES**

**166. Bolivia. Ministerio de Minería y Metalurgia. Servicio Nacional de Geología y Técnico de Minas, SERGEOETCMIN. Dirección Técnica de Geología. Proyecto Inventariación de Minas Abandonadas y Atlas de pasivos ambientales Mineros.**

*Mapa de pasivos ambientales mineros: primera fase (versión preliminar)*

La Paz, 2005.  
Col. Es. 1:100 000. Datum PSAD 56  
UBICACIÓN: SERGEOTECMIN

#### **IV PÁGINAS WEB**

---

MINSITERIO DE MINERIA E HIDROCARBUROS

<http://www.hidrocarburos.gov.bo/>

Corporación Minera de Bolivia, COMIBOL

<http://www.comibol.gov.bo/>

SUPERINTENDENCIA DE HIDROCARBUROS

<http://www.superhid.gov.bo/>

Servicio Nacional de Geología y Técnico de Minas SERGEOTECMIN

<http://www.sergeomin.gov.bo/>

MINISTERIO DE DESARROLLO SOSTENIBLE

<http://www.mds.gov.bo/>

SERVICIO INFORMATIVO AMBIENTAL, SIA

<http://www.siabolivia.com/>

SISTEMA NACIONAL DE RECURSOS RENOVABLES, SIRENARE

<http://www.comunica.gov.bo/sirenare/web/index.htm>

SUPERINTENDENCIA DE SANEAMIENTO BÁSICO

<http://www.sisab.gov.bo/>

SERVICIO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS

<http://www.sernap.gov.bo/>

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS, INE

<http://www.ine.gov.bo/>

PREFECTURA DEL DEPARTAMENTO DE POTOSI

<http://www.mds.gov.bo/>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA TOMÁS FRÍAS DE POTOSÍ

<http://www.uatf.edu.bo/>

