

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y FINANCIERAS**  
**CARRERA: ECONOMIA**



**TESIS DE GRADO**

**UN ANALISIS EMPIRICO DE LA APLICACION  
DE LA GESTION AMBIENTAL EN LA PEQUEÑA  
INDUSTRIA DE LA PAZ**

**POSTULANTE :** Yves Víctor Villazanti Condarco  
**TUTOR :** Lic. Juan Pablo Ramos Morales

La Paz - Bolivia  
2001

#### AGRADECIMIENTOS:

Especiales, a mi padre, hermanos y familia toda, quienes me brindaron su apoyo incondicional y voz de aliento siempre.

A mis amigos, cuerpo docente de la Carrera de Economía y todas aquellas personas que dentro y fuera de la U.M.S.A. me brindaron su colaboración desinteresada.

DEDICADO:

A mi madre, quien con su inagotable,  
alegría y fortaleza, sabe iluminar la  
vida de aquel que lo necesita.

Quien como madre sabe alentar y  
apoyar a sus hijos en todo momento,  
pidiendo a cambio sólo la felicidad de  
los mismos.

GRACIAS... MAMÁ

## CONTENIDO

	Pag.
<i>INTRODUCCIÓN</i>	<i>4</i>
1. Planteamiento del problema	4
2. Hipótesis de la investigación	7
2.1. Sistema de variables	7
3. Objetivos	7
3.1. Objetivo general	7
3.2. Objetivos específicos	7
4. Justificación de la investigación	8
5. Metodología de la investigación	10
5.1. Alcances de la investigación	10
5.2. Nivel y diseño de investigación	10
5.3. Recolección, procesamiento y análisis de datos	11
<i>CAPITULO 1. MARCO TEORICO CONCEPTUAL</i>	<i>12</i>
1.1. Actividad económica, contaminación y deterioro ambiental	12
1.1.1. Actividad económica y contaminación	13
1.1.2. Las externalidades y su problemática	14
1.1.3. Contaminación ambiental	15
1.2. El sector industrial y el medio ambiente	16
1.2.1. Industria y centros urbanos	16
1.2.2. Contaminación industrial	17
1.2.3. Industria y desarrollo sostenible	18
1.2.4. Internalización del desarrollo sostenible	19
1.3. Dimensión financiera del problema ambiental	20
1.4. El impacto económico del medio ambiente	23
1.4.1. Análisis del impacto económico	23
1.4.2. El análisis costo-beneficio y el medio ambiente	24
1.4.3. Los métodos de valoración	25
1.4.3.1. Valoración con mercados convencionales	25
1.4.3.2. Valoración con mercados implícitos	27
1.4.3.3. Valoración con mercados artificiales	28

**CAPITULO 2. EL MEDIO AMBIENTE Y LA GESTION AMBIENTAL 29**

2.1. La empresa y el medio ambiente	29
2.2. Importancia de un manejo ambiental adecuado	30
2.3. La gestión ambiental y la industria	31
2.4. La gestión ambiental, concepto y elementos principales	32
2.4.1. Marco conceptual de la gestión ambiental	34
2.4.1.1. La Agenda 21	34
2.4.1.2. La norma ISO 14000	34
2.4.2. Sistemas de gestión ambiental	36
2.4.3. Requisitos de un sistema de gestión ambiental	39

**CAPITULO 3. LA GESTION AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA BOLIVIANA 41**

3.1. Generación de contaminación en la industria manufacturera	41
3.2. Situación ambiental de la industria	43
3.3. Contaminación y gestión ambiental en la industria	46
3.3.1. Tecnología para la reducción de la contaminación	46
3.4. Normatividad y reglamentación de la gestión ambiental	47
3.4.1. Marco legal	47
3.4.2. Marco Institucional	52
3.5. Limitaciones a una gestión ambiental eficiente	54
3.6. La gestión ambiental y las condiciones de fondo	54

**CAPITULO 4. SITUACIÓN Y PROBLEMAS DE LA PEQUEÑA INDUSTRIA 58**

4.1. Delimitación y características particulares	58
4.1.1. Delimitación de la pequeña industria	58
4.1.2. Características particulares	60
4.2. Participación en la economía	61
4.3. Situación y problemática	65
4.3.1. Fronteras de las actividades	66
4.3.1.1. Factores externos	67
4.3.1.2. Factores internos	67
4.4. Posibilidades y potencialidades	71
4.5. La situación actual del sector	73

<b><i>CAPITULO 5. LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL. CASO: PEQUEÑA INDUSTRIA DE ALIMENTOS</i></b>	<b><i>74</i></b>
5.1. Identificación de impactos y riesgos ambientales	74
5.1.1. Contaminación industrial en la ciudad de La Paz	74
5.1.2. Actividades de la pequeña industria	76
5.1.3. Evaluación de impacto ambiental. La Paz	79
5.2. La aplicación de la gestión ambiental	83
5.2.1. Criterios de selección	83
5.2.2. Infraestructura y seguridad ambiental	84
5.2.3. Resultados de la aplicación de la gestión ambiental	86
5.3. Costos y beneficios de la aplicación de la gestión ambiental	92
5.3.1. Estructura de producción, costos de la pequeña industria	92
5.3.1.1. Aspectos generales	92
5.3.1.2. Infraestructura de producción	93
5.3.1.3. Producto/s y proceso de producción	95
5.3.1.4. Costos, gastos e ingresos operativos - 2000	98
5.3.2. Costos asociados de la gestión ambiental	100
5.3.2.1. Factores del costo de la gestión ambiental	101
5.3.2.2. Valoración de costos de la gestión ambiental	102
5.3.3. Intentos de internalización de la gestión ambiental	105
5.3.3.1. Análisis de costos “sin” gestión ambiental	106
5.3.3.2. Análisis de costos “con” gestión ambiental	107
5.3.3.3. Análisis de Costo-Beneficio	109
5.3.3.4. Criterios de soporte de los costos de la gestión ambiental	112
<b><i>CAPITULO 6. LINEAS DE ACCION PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL EN LA PEQUEÑA INDUSTRIA</i></b>	<b><i>113</i></b>
6.1. Estrategias y condiciones	113
6.2. Instrumentos para la gestión ambiental	116
6.3. Fortalecimiento de las capacidades de gestión ambiental	120
<b><i>CAPITULO 7. CONCLUSIONES</i></b>	<b><i>122</i></b>
<b><i>BIBLIOGRAFIA</i></b>	<b><i>125</i></b>
<b><i>ANEXOS</i></b>	<b><i>128</i></b>

## **RESUMEN**

Dentro de la problemática ambiental las actividades industriales generan contaminación, provocando impactos en ciertos casos irreversibles toda vez que los efluentes de desechos afectan sobremanera al medio ambiente y la calidad de vida de las personas del entorno donde desarrollan sus actividades diarias.

La Ley del Medio Ambiente y los Reglamentos conexos, contemplan la obligatoriedad de aplicar la Gestión Ambiental en las diferentes actividades contaminadoras. En el caso de la industria, dicha aplicación integraría el factor ambiental o medio ambiente como una parte normal de sus operaciones y estrategia económica, además de ser un factor estratégico y de competitividad de acuerdo a un desarrollo industrial sostenible.

La pequeña industria manufacturera por su parte, se desenvuelve en un contexto problemático propio, toda vez que no ha logrado consolidar una capacidad productiva y menos financiera que le permita asumir gastos para introducir las innovaciones tecnológicas necesarias, desde la óptica de la norma medio ambiental. Por tanto, el dilema se presenta cuando la pequeña industria debe internalizar la normatividad ambiental pese a su problemática productiva particular.

En este sentido el presente estudio aborda la temática antecedente, basándose en la relación: contaminación industrial, medio ambiente, gestión ambiental, pequeña industria manufacturera. Realizando para ello un análisis de los costos y beneficios que representaría la aplicación de la Gestión ambiental –una vez valorados económica y financieramente los costos de la gestión ambiental propiamente y la normatividad relativa- en la estructura interna operativa de la pequeña industria manufacturera de alimentos, en contraposición a la situación y problemas por los que atraviesa la misma a la hora de aplicar la norma relativa. Dentro del contexto de lo realizado hasta ahora por la industria en materia de Gestión ambiental. Planteando la respuesta conferida por la pequeña industria ante el dilema de la contaminación ambiental y las posibilidades de adaptación a las nuevas condiciones de funcionamiento de las actividades productivas con relación a un manejo ambiental eficiente.

## INTRODUCCIÓN

### 1. Planteamiento del problema

Dentro de la problemática ambiental, una parte de los problemas ambientales se originan en el desarrollo incipiente de la industria del país. La falta de un desarrollo industrial estructurado, no le ha permitido a la industria nacional adaptarse a los cambios tecnológicos concretos, "insumiéndose sus procesos en la obsolescencia, principal causa de la contaminación industrial"<sup>1</sup>.

Otros problemas se relacionan con un deficiente aprovechamiento de los recursos tanto renovables como no renovables utilizados en los diferentes procesos de una industria, aprovechamiento que en otras circunstancias apoyaría a un desarrollo industrial sostenible como alternativa para asegurar a las regiones proveedoras de tales recursos, sobrevivir al agotamiento de los mismos.

Es reconocido por todos que las actividades industriales generan contaminación de diversa índole y que los impactos que provoca dicha contaminación son en ciertos casos irreversibles, toda vez que algunos efluentes de desechos afectan sobremanera al entorno natural o medio ambiente circundante, paralelamente a la colectividad del mismo entorno que desarrolla sus actividades diarias.

Con la promulgación de la Ley de Medio Ambiente de 1992 y de sus reglamentos en 1995, algunas industrias del papel, curtiembres, textiles, cerveza, de las más contaminantes, están introduciendo nuevas tecnologías para el tratamiento de sus desechos en el entendido de que "crear una cultura ecológica en las empresas no trae solamente beneficios para el medio ambiente y la sociedad, sino trae también muchos beneficios a las empresas que se preparan para el futuro"<sup>2</sup>. Hecho que no se verifica en la pequeña industria, por su estructura y problemática particular de desarrollo.

---

<sup>1</sup> FOPIAL. Pequeña y mediana industria y medio ambiente. 1992. Pág. 293.

<sup>2</sup> Lentz, Ronald. La gestión ambiental y la auditoría ambiental. 1997. Pag 1/9.

Por otra parte el costo de prevenir el daño ambiental para una empresa sería menor con relación al costo que representaría resolver el mismo daño o de revertir dicha situación toda vez que ya se hizo presente. Por tanto "las empresas deben implementar tecnologías que reduzcan los costos de manufactura y que permitan mantener estándares altos de calidad"<sup>3</sup>, además de mantener una estructura productiva eficiente en términos de un desarrollo industrial sostenible que condice con mantener una calidad de vida de la población en términos saludables.

La ley de Medio Ambiente contempla en relación con el desarrollo de las actividades contaminantes, la obligatoriedad de aplicar los distintos instrumentos que describan las consecuencias ambientales de sus operaciones, proveyendo para ello sanciones para los que contravengan y cometan delitos ambientales pero también incentivos para las actividades de protección industrial que incorporan tecnologías y procesos orientados a lograr la protección del medio ambiente y del desarrollo sostenible.

Los Reglamentos de la Ley de Medio Ambiente proponen la aplicación de la gestión ambiental y sus aspectos principales dentro de las operaciones de las diferentes actividades contaminadoras, para el caso una empresa manufacturera, dicha aplicación representaría costos y beneficios para la misma, además que tal aplicación permitiría a las pequeñas industrias ver el medio ambiente no solo bajo un aspecto reglamentario, sino como un factor estratégico y de competitividad a nivel industrial.

La gestión ambiental es un punto de partida que representa una estrategia ambiental que "ayudaría a mejorar y controlar significativamente el desempeño ambiental y reducir costos a través de la revisión y mejoramiento continuo de los procesos"<sup>4</sup> determinando el comportamiento ambiental a tono con una política ecológica de la empresa, además de enfocar las cuestiones ambientales de una manera sistemática e integrar el cuidado del medio ambiente como una parte normal de sus operaciones y estrategia económica.

---

<sup>3</sup> Cámara Nacional de Industrias. Boletín Ambiental N°5. 1997. Pág. 1.

<sup>4</sup> Cámara Nacional de Industrias. Boletín Ambiental N°6. 1997. Pag 1.

Con relación a la pequeña industria, su problemática particular se presenta cuando las inversiones para sus operaciones se dan, más en términos de preocupaciones tradicionales de disponibilidad de mano de obra, acceso a mercados de insumos y productos, los sistemas de distribución, etc., dejando de lado las cuestiones ambientales, lo que sólo conduce a inesperados riesgos ambientales que pueden tener efectos económicos y sociales indeseados así como costos políticos en el conjunto de habitantes que son parte del ecosistema. La normatividad ambiental, regulaciones vigentes y los instrumentos legales desarrollados con relación a un desempeño ambiental eficiente y la entrega de productos y sistemas de administración sin ningún impacto negativo sobre el medio ambiente parecieran ser de carácter punitivo, regresivo y no así inductivos pero de igual manera deben ser aplicados por las industrias de acuerdo a la normas relativas.

Frente a este contexto las perspectivas de que la industria nacional logre ajustar sus actividades a las normas establecidas, son dudosas toda vez que la pequeña industria manufacturera no ha logrado consolidar una capacidad productiva y menos financiera que le permita asumir gastos para introducir las innovaciones tecnológicas necesarias. Pese a ello algunas empresas grandes están implementando y modernizando sus equipos y en este entendido, los procesos menos contaminantes les estarían reportando beneficios marginales interesantes.

Por las consideraciones anteriores y ante la obligatoriedad de implantar la normativa ambiental en las operaciones de la pequeña industria es preciso analizar las posibilidades de adaptación a las nuevas condiciones de funcionamiento de las actividades productivas con relación a un manejo ambiental eficiente. Para el caso la aplicación de la gestión ambiental, planteándose por ello la siguiente problemática:

**¿Puede la pequeña industria manufacturera internalizar la normatividad, reglamentación ambiental en cuanto a la aplicación de la gestión ambiental y sus aspectos principales, dentro de su estructura productiva interna de acuerdo a las particularidades de sus operaciones y su problemática en particular?**

**¿Cómo incide la aplicación de la gestión ambiental en las actividades y estructura de la pequeña industria manufacturera de La Paz?**

## **2. Hipótesis de la investigación**

LA IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTION AMBIENTAL, PUEDE SER ASUMIDA POR LA PEQUEÑA INDUSTRIA MANUFACTURERA, SOLO EN CIERTOS GRADOS DE ACUERDO A LAS PARTICULARIDADES Y PROBLEMÁTICA DEL SECTOR, YA QUE INCIDE TANTO EN LAS ACTIVIDADES COMO EN LA ESTRUCTURA DE LA MISMA.

### **2.1. Sistema de variables**

**Variable dependiente.** La estructura interna como desempeño ambiental de la pequeña industria manufacturera en la actualidad.

**Variable independiente.** La aplicación de la gestión ambiental y sus aspectos principales de acuerdo a la normativa específica.

## **3. Objetivos**

### **3.1. Objetivo general**

Determinar, si la aplicación de la gestión ambiental de acuerdo a sus aspectos principales, puede ser asumida por la pequeña industria, tanto en sus actividades y estructura internas, de acuerdo a su problemática y características particulares.

### **3.2. Objetivos específicos**

- ❖ Examinar la normatividad y reglamentación ambiental con relación a la gestión ambiental y las actividades industriales.
- ❖ Determinar la problemática y potencialidades particulares de la pequeña industria con relación a sus características propias.
- ❖ Establecer los costos que se asocian a la aplicación de la gestión ambiental en la estructura y actividades de la pequeña industria.
- ❖ Establecer los grados de adecuación y aplicación de los aspectos principales de la gestión ambiental en la pequeña industria manufacturera.

#### **4. Justificación de la investigación**

La salud y el bienestar futuros de nuestro país y nuestro medio ambiente dependen de lo que hagamos hoy. A menos que hagamos cambios drásticos en nuestra manera de vivir, el ambiente del cual dependemos para desenvolvernos, continuará deteriorándose.

Frente al deterioro de la calidad del medio ambiente para el caso de un ecosistema creado como el de las ciudades y de la calidad de vida de las personas que ocurre en los últimos tiempos, la problemática ambiental ocupa hoy en día un lugar preponderante dentro del conjunto de preocupaciones de la sociedad.

La emergencia de esta problemática ha llevado a que distintos estamentos de nuestra sociedad hayan iniciado un conjunto de acciones orientadas a dar respuesta a los problemas ambientales diversos tanto en el ámbito local, regional como nacional, Siendo que la salud, el bienestar futuros de la población y el ambiente del cual dependemos para desenvolvernos continuará deteriorándose en detrimento propio.

Los problemas de contaminación ambiental en todo el mundo y la normativa al respecto en nuestro país, inducen a las empresas a implementar políticas ambientales dentro del conjunto de sus operaciones, para eliminar sino disminuir de alguna forma los grados de contaminación ambiental.

Algunos instrumentos económicos como incentivos para las empresas en este contexto pueden ser: un volumen cada vez mayor de políticas y reglamentos sobre un manejo ambiental adecuado o eficiente, estrategias de competitividad, manejo de información, mayor imagen y reputación, etc., que coadyuven a obtener un medio ambiente sano y una mejor calidad de vida de la población.

La empresa privada y dentro de ésta los industriales deben asumir un rol activo en la protección ambiental ante las crecientes dificultades, hacerse cargo eficazmente del problema, por imperativos sociales y económicos coyunturales. La industria debe plantearse en favor del bienestar presente y futuro tanto de las actuales como de las futuras generaciones. Y hablar de industria no significa sólo hablar de empresarios, sino también de trabajadores y por sobre todo, de sus familias.

A nivel nacional es conveniente comenzar por plantear la adecuación de la Ley del Medio Ambiente en función de los objetivos centrales de desarrollo y mejoramiento de la calidad de vida a partir de una relación armónica y sustentable con el medio ambiente.

En consecuencia debe dejarse de lado el concepto de medio ambiente relacionado tradicionalmente con los problemas de contaminación y preservación de los recursos naturales para adoptar un concepto evolucionado más amplio y positivo que incluya el aspecto de calidad de vida y sus relaciones con el desarrollo. Este concepto además implica el condicionamiento de los procesos naturales con los económicos y sociales.

Por todo lo anterior, el estudio abordado en el presente trabajo pretende proporcionar una base para el análisis en la esfera del medio ambiente y su problemática para su mejoramiento o menor degradación, así los conceptos contaminación, desarrollo sostenible, conciencia ecológica, etc., deben ser claramente establecidos y difundidos como base para un mejoramiento de la calidad del medio ambiente.

Buscando alternativas que mejoren nuestra calidad de vida y de la población en general y de cómo deberían modificarse las prácticas en materia de desarrollo de las operaciones de la industria, evitando la menor degradación de su ecosistema y generando oportunidades para el desarrollo de actividades económicas ambientalmente sostenibles, principalmente impulsando las actividades productivas en todos los sectores sobre bases de sostenibilidad.

La eco-eficiencia desafía al empresariado a producir con un mayor valor agregado, ratificando la expectativa de los consumidores, minimizando el uso de recursos, la contaminación y los desechos.

Por tanto, desde un punto de vista pragmático y relacionado directamente con el desarrollo industrial limpio, se debe concientizar más aún sobre el impacto ambiental de las actividades industriales que como parte de un ecosistema. Entonces es importante analizar el manejo ambiental que tienen en la actualidad las industrias desde un punto de vista económico ambiental.

## **5. Metodología de la investigación**

### **5.1. Alcances de la investigación**

La presente investigación se la realizó en el contexto de la Ciudad de La Paz, donde se desarrollan actividades industriales tanto centrales como periféricas, dentro del periodo de gestión 1999, ya que la gestión ambiental recién se la está implementando en algunas industrias grandes y medianas de acuerdo a la normativa ambiental.

El contexto teórico utilizado es el de la economía ambiental, tomando en cuenta el concepto de gestión ambiental que plantea instrumentos específicos para un manejo ambiental eficiente. Complementariamente se utilizan instrumentos teóricos tales como las externalidades y su internalización, desarrollo sostenible, eficiencia económica, etc.

### **5.2. Nivel y diseño de investigación**

El nivel de profundidad con que se abordó la investigación está dentro del nivel teórico-práctico-exploratorio, ya que el objeto de estudio es poco conocido, por lo que los resultados obtenidos, constituyen una visión aproximada. Para el caso se adoptó el método analítico-sintético como herramienta principal para observar las características del objeto en una descomposición de las partes principales que integran su estructura en cuanto a observación, descripción, examen crítico, descomposición del fenómeno, enumeración de las partes, ordenamiento y clasificación respectivas.

El diseño de la investigación, para responder al problema, comprendió tres actividades:

- Recopilación y análisis de información secundaria, donde se obtuvieron los elementos principales de los conceptos teóricos utilizados, para la realización de una contrastación teórica.
- Trabajo de campo, que consistió en la realización de cuestionarios, elaborados de acuerdo a la temática, que involucró a todos los actores del objeto de estudio, para la recolección de información primaria directamente de la realidad donde ocurren los hechos, para la realización de una contrastación práctica.
- Obtención de resultados.

### **5.3. Recolección, procesamiento y análisis de datos**

La recolección de información precisa, comprendió dos partes:

- La primera, en la obtención de datos secundarios de fuentes de información de instituciones especializadas como el INE, Cámaras y Asociaciones industriales respectivas y entidades que agrupan a la actividad industrial. Revisándose conceptos, definiciones y referencias para la elaboración del marco teórico conceptual. En el segundo aspecto se levantó información referida a la actividad de la pequeña industria y de su situación actual.
- La segunda, por recolección de información primaria procesada para obtener los resultados correspondientes, mediante la realización de un trabajo de campo con cuestionarios a las pequeñas industrias de la ciudad de La Paz, en dos etapas:
  1. En la primera, se obtuvo la información del estado actual y de la problemática específica de la pequeña industria de La Paz, mediante un cuestionario elaborado para el caso. (ver anexo 1).
  2. En la segunda, se obtuvo la información acerca de los grados en que la pequeña industria puede internalizar la gestión ambiental en sus operaciones, relacionado con su situación económica y la confrontación de su problemática. (ver anexo 2).

El análisis de los datos obtenidos en función a los anteriores pasos, fue sometido a clasificación, registro, tabulación y codificación en función de los objetivos planteados, donde se incluyen aspectos cualitativos como cuantitativos que son empleados para descifrar lo que revelan los datos recogidos.

El análisis cualitativo está en función del marco teórico planteado, de acuerdo con la casuística y del cuestionamiento de trabajo de campo directo realizado a los pequeños industriales de la ciudad de La Paz, relacionado con el tema en cuestión.

Para el análisis cuantitativo se utilizó la lógica del marco teórico planteado, mediante el cruce de las variables que intervienen en el trabajo, siendo este un trabajo específicamente empírico.

## **CAPITULO 1. MARCO TEORICO CONCEPTUAL**

En el presente capítulo se desarrolla el marco de los principales conceptos teóricos utilizados en el proceso de investigación, de acuerdo a la relación economía-medio ambiente, que son de mucha utilidad para comprender la temática abordada.

### **1.1. Actividad económica, contaminación y deterioro ambiental**

La economía tiene como objeto específico el comportamiento del hombre en relación con los bienes económicos o bienes escasos. Como consecuencia de esto, el medio ambiente interesa en la medida en que el sentimiento de escasez participa de la relación, por tanto se impone y plantea un problema de relación con el modo de elección y uso de esos bienes que se consideran escasos.

En cualquier sistema económico las funciones elementales de producción, distribución y consumo concurren dentro de un ambiente natural circundante. Una de las funciones que desempeña el entorno natural es la de proveer materias primas e insumos de energía sin los cuales sería imposible la producción y el consumo. “En consecuencia uno de los impactos que tiene un sistema económico sobre la naturaleza consiste en explotarla para proveerse de materias primas para mantener el sistema en funcionamiento”<sup>5</sup>

Las actividades de producción y consumo generan productos de desecho, denominados “residuos” que tarde o temprano retornan al entorno natural. De acuerdo con la manera como se manipulen, estos residuos pueden conducir a la contaminación o a la degradación del medio ambiente natural. Entonces, existe una relación fundamental que empieza cuando las materias primas fluyen a la producción y el consumo, o lo que es la actividad económica de donde devienen los impactos en la calidad del medio ambiente.

---

<sup>5</sup> Barry, C. Field. Economía ambiental. 1995. Pag 26.

Hoy en día la tierra alberga una población que presiona en distintas direcciones en busca de espacio, alimentos, materias primas, energía, etc., además de utilizar al máximo la capacidad del medio ambiente para degradar sus desperdicios. Al mismo tiempo se dispone de conocimientos científicos, tecnológicos y de recursos materiales y financieros que le confieren una enorme capacidad de transformar el medio e incluso de destruirlo intencionalmente.

### **1.1.1. Actividad económica y contaminación**

La economía considera la contaminación como una agresión al bienestar socioeconómico de la colectividad, planteando como una forma de sistematización del problema la aplicación de la teoría de las externalidades. Por tanto los causantes de la contaminación ya sean empresas, consumidores u otros generan costos sociales por los que no tienen que pagar ningún costo particular y de no obligárseles a poner remedio a su actividad contaminadora, no tendrán interés en dejar de contaminar.

Las actividades económicas pueden causar la contaminación de los suelos, aguas y aire, las cuales representan una deseconomía para el entorno. La contaminación, revisados los efectos físicos de los desechos vertidos en el medio ambiente, puede ser causa por las cuales la actividad humana presente una pérdida del bienestar general. Para el caso de las actividades industriales, las externalidades pueden reconocerse como impactos ambientales o "la alteración neta, positiva o negativa en la calidad de los distintos sistemas, componentes o factores del medio y en la calidad de vida del ser humano"<sup>6</sup>. Los efectos que las actividades industriales producen sobre el medio ambiente se pueden sintetizar en:

- Ocupación del suelo donde se instala la actividad económica, en territorios con una pobre capacidad de acogida para la misma, lo que trae consigo la alteración e incluso la destrucción del ecosistema existente. En las ciudades, la industria se convierte en el principal elemento distorsionador y perturbador, hecho que puede transmitirse a otros ecosistemas.

---

<sup>6</sup> Castillo, V. H. Vargas, B. W. Lemus V. E. Manual de evaluación de impacto ambiental para proyectos de desarrollo urbano. 1995. Pag 44.

- Emisión de efluentes por encima de la capacidad de recepción o asimilación del medio, lo que trae consigo: contaminación del aire, agua, suelo; contaminación por olores; contaminación sonora o acústica; contaminación por residuos tóxicos y peligrosos.
- Alteraciones del clima y de la calidad del aire; alteraciones del equilibrio y deterioro de la calidad del agua.
- Modificación de las características del suelo; modificaciones del paisaje, por deterioro estético y de la calidad visual del medio.
- Daños sobre las poblaciones próximas por deterioro de la salud humana y disminución de la calidad de vida.
- Riesgos de accidentes y siniestros (incendios, explosiones, escapes, fugas, dispersiones de tóxicos, etc.).
- Modificaciones del nivel de ingreso y consumo, de las actividades en general y del nivel de vida.
- Efectos debidos a las infraestructuras y los servicios; alteración o destrucción de elementos arqueológicos, históricos, pictóricos y culturales, presentes en el medio.

### **1.1.2. Las externalidades y su problemática**

Suponiendo la existencia de dos empresas ubicadas en las riberas de un río. Una fábrica de alimentos y un hotel. Las dos empresas utilizan el río en forma diferente. La primera lo utiliza como receptáculo de sus desechos y la segunda como una atracción para sus clientes. Los propósitos de cada empresa son diferentes, entonces el resultado de un uso eficiente del recurso agua no ocurrirá, porque la fábrica no comparte con los objetivos del hotel en la medida que descarga sus desechos en el río. Esta situación se conoce como una externalidad, que existe cuando el beneficio de algún agente, ya sea firma o individuo, depende directamente no solamente de su actividad, sino también de actividades bajo el control de algún otro agente o agentes económicos.

En el caso anterior, el incremento de desechos en el río impone un costo externo al hotel, un costo que no es tomado en cuenta por parte de la fábrica de alimentos. Así, en el contexto de la economía y el medio ambiente “los efectos de esta imperfección de mercado para un producto afectan la demanda de bienes intermedios, trabajo y provocan efectos a la economía en su conjunto”<sup>7</sup>.

Dentro de los tipos de externalidad, los efectos externos pueden ser positivos o negativos. Los términos *deseconomía externa* y *economía externa* han sido utilizados para referirse respectivamente a circunstancias en las cuales la parte afectada es dañada o beneficiada por la externalidad. El caso de la contaminación del agua representa una *deseconomía externa*. Se busca por tanto la elección de alternativas como soluciones eficientes para minimizar o eliminar la contaminación y mejorar la calidad de vida en general, dentro de un contexto competitivo.

### 1.1.3. Contaminación ambiental

Consiste en la introducción en el medio ambiente de elementos naturales o artificiales que por su cantidad o calidad superan la capacidad regenerativa o neutralizante del mismo y que de alguna manera alteran en forma negativa su capacidad vital. Este aspecto afecta sobre todo el equilibrio biológico de los seres vivos, poniendo en peligro la supervivencia de las especies e incluso la viabilidad del ecosistema mismo. La contaminación puede dividirse a su vez en:

- **Orgánica.** Consistente en la incorporación al medio de elementos orgánicos bajo la forma de desechos cuyo carácter contaminante está vinculado fundamentalmente a un problema de cantidad relativa. Es con este tipo de efluentes que tiene sentido el concepto de umbral o límite de tolerancia.
- **Química.** Consistente en la incorporación al medio de elementos químicos, sintéticos producidos por el hombre, aislados y preparados artificialmente. Este tipo de contaminación, el más grave nace con la industria y además de ser la más grave es la más agresiva, visible e impactante. Los efectos sinérgicos<sup>8</sup> en muchos casos se pueden manifestar al pasar mucho tiempo y la gravedad de los mismos no se puede apreciar en muchos otros sino a través de las generaciones.

---

<sup>7</sup> Martínez, J. Notas sobre economía y medio ambiente. Pag 17. En: Análisis económico N° 13. UDAPE. 1995.

<sup>8</sup> Interacción entre dos o más tipos de organismos de modo que por lo menos uno de ellos se nutre o crece transformando productos del metabolismo de los demás, utilizando como vitamina alguna sustancia de desecho.

## **1.2. El sector industrial y el medio ambiente**

### **1.2.1. Industria y centros urbanos**

Los procesos de producción y distribución industrial modernos principalmente concentrados en los centros urbanos o próximos a ellos y las dotaciones de infraestructura urbana principalmente para la distribución y consumo energético "encierran problemas para la seguridad ciudadana debido al uso de un número importante de procesos potencialmente de gran peligro"<sup>9</sup>.

La posibilidad de fallas en estos procesos por negligencia, falta de controles adecuados y la imprevisión genera una serie de amenazas cuya concreción, aún cuando afecte a extensiones territoriales limitadas, puede generar un impacto en gran número de pobladores debido a la densidad de la población humana en zonas circundantes a la fuente de amenaza.

La importancia de estas amenazas en términos de un potencial desastre reside en el problema de ocupación humana en torno a las industrias o empresas, producto de la pobreza o dicho de otro modo, falta de ubicación alternativa para la vivienda y de la falta de implementación de controles de zonificación en el uso del suelo que es la planificación urbana. La mayoría de las amenazas se concretan a través de accidentes que por los impactos que tengan pueden convertirse en verdaderos desastres. Otros casos ocurren en menor escala.

La gestión de las amenazas industriales y otros accidentes en general no prescinde de acciones que influyen sobre un evento natural. Las causas se hallan enteramente en la esfera de lo social y requieren de previsión, controles y normatividad que influyan sobre las prácticas de los agentes involucrados.

Sin embargo las amenazas de la industria pueden concretarse por la incidencia o impacto de eventos naturales o socio naturales. Lo que trae a colación la importancia

---

<sup>9</sup> Fernandez, Maria. Ciudades en riesgo: degradación ambiental, riesgos urbanos y desastres. 1996. Pag 47.

de las amenazas complejas o concatenadas, aspecto que ha sido captado en la idea de impactos primarios, secundarios y concatenados de determinadas amenazas.

La eventualidad del impacto de amenazas en serie o concatenadas hace imprescindible un complejo monitoreo, previsión constante y planificación integrada para este tipo de situación "cuya incidencia en centros urbanos es mucho más probable que en áreas rurales"<sup>10</sup>

### **1.2.2. Contaminación industrial**

"La industria puede ser una fuente de algunos de los problemas ambientales locales e internacionales más serios"<sup>11</sup>. Estos problemas pueden surtir impactos rápidos o graduales sobre la salud humana afectando a barrios, ciudades o regiones enteras de un país. La contaminación puede viajar por el aire, ríos y aguas de un lado a otro ejerciendo efectos muy graves sobre la vida de las personas que viven aguas abajo o a favor del viento de la fuente de contaminación.

Dentro de los aspectos relacionados con la contaminación y degradación del medio ambiente de las ciudades producidos por las actividades de la industria, se pueden considerar en mayor grado:

**Contaminación por aguas residuales.** Sin tratamiento previo constituyendo una de las fuentes más significativas de contaminación de los ríos en el radio urbano, ya que la mayoría de las industrias vierten sus aguas directa o indirectamente a los ríos sin tratamiento alguno.

**Contaminación por desechos sólidos.** Relacionada con la disposición o eliminación precaria e inadecuada de los desechos generados en toda escala. La inadecuada disposición y manejo de residuos provenientes de fuentes industriales, provocan serios problemas de contaminación de suelos y sin existir una adecuada preclasificación de los sólidos para separar residuos nocivos, tóxicos o peligrosos, los sistemas de relleno sanitario de los botaderos, provocan contaminación de suelos y aguas por lixiviación.

---

<sup>10</sup> Ob. Cit. Fernandez, M. Ciudades en riesgo: degradación ambiental, riesgos urbanos y desastres. Pag 49.

<sup>11</sup> EP3. La norma ISO 14000 y los sistemas de gestión ambiental. 1998. Pag 2/1.

**Contaminación del aire.** Cuyos niveles de afectación son limitados con excepción de ciertas industrias-tipo como las fábricas de cemento y materiales de construcción, cuyas emisiones de diversos gases y partículas en suspensión respectivamente son muy elevadas.

**Contaminación por ruidos.** Que es un fenómeno contaminante al interior de plantas y fábricas por el incumplimiento de normas de seguridad industrial, causando la sordera en el personal de trabajo.

### **1.2.3. Industria y desarrollo sostenible**

En un contexto internacional globalizado y altamente competitivo que define nuevos patrones de industrialización, la industria desempeña un rol protagónico en el desarrollo económico de un país no sólo por los objetivos de política económica referidos principalmente a incrementar los niveles de inversión además de incrementar y diversificar la producción y las exportaciones, sino porque se constituye en uno de los principales ejes de la transformación productiva como portador y propagador del progreso técnico a otras áreas de la economía.

Dado que un gran porcentaje de los procesos productivos del sector están basados en la explotación de los recursos naturales, el desarrollo del sector para ser sostenible en el corto, mediano y en el largo plazo, deberá introducir criterios de sostenibilidad ambiental orientados a lograr una buena gestión de los recursos. El desarrollo sostenible del sector industrial es un componente fundamental de la transformación productiva que permitiría a partir de incrementos en sus niveles de producción, dirigidos principalmente al mercado externo y a la satisfacción de un mercado interno estrecho, insertar al país en la economía mundial en mejores condiciones.

El cumplimiento de tal aspiración, en el marco de una total apertura de mercados generaría importantes niveles de empleo y divisas sobre la base de un crecimiento permanente de la eficiencia, productividad, competitividad y conservación de los recursos naturales. En el marco de la sostenibilidad la industria puede ser incentivada a tomar en cuenta en sus decisiones, el uso de tecnologías no contaminantes o mínimamente contaminantes, medidas de protección ambiental, programas integrados

de prevención, el uso sostenible de los recursos naturales y de la energía así como la internalización de los conceptos de sostenibilidad ambiental en las decisiones y operaciones de las empresas de acuerdo a estándares internacionales.

Por otro lado, la aplicación indiscriminada de normas y regulaciones ambientales y el hecho de asumirlas unilateralmente en el corto plazo generaría contradicciones respecto a los objetivos sectoriales del desarrollo económico. Asimismo, el uso de tecnologías no contaminantes obligaría a mayores niveles de inversión con los consiguientes afectos negativos sobre la estructura de costos y los niveles de competitividad en los mercados internacionales.

La incorporación de las cuestiones ambientales a las decisiones económicas debería ser gradual para no contraponer en el corto plazo los objetivos del desarrollo económico con los ambientales. Asimismo debería establecerse un proceso de fortalecimiento institucional que permita en el largo plazo la integración de los criterios ambientales en todos los niveles del proceso de adopción de decisiones. Entre los factores que permitirían el desarrollo sostenible del sector industrial, están: la reconversión industrial que induciría a la incorporación de nuevas tecnologías, la consolidación de un patrón de industrialización y de comercio exterior y finalmente el apoyo a los servicios para el productor industrial.

#### **1.2.4. Internalización del desarrollo sostenible**

En líneas generales el costo de prevenir el daño ambiental para una industria es menor que el costo de resolver dichos problemas o de revertir esa situación. La prevención es una contribución directa al desarrollo sostenible. En el ámbito de la empresa el concepto de desarrollo sostenible en esta línea debería ser utilizado para guiar la toma de decisiones y la acción.

La decisión sobre dónde localizar actividades industriales riesgosas debería tomar en cuenta a las personas, especies y lugares más débiles y vulnerables y anticipar los daños potenciales que pudieran afectar a las comunidades y ecosistemas. Sabiendo que ciertas emisiones pueden tener efectos económicos y sociales indeseados así

como costos políticos tanto en el país de origen como en los que reciben esos efectos a través del traspaso de fronteras vía lluvias ácidas, ríos, mares, etc.

El desarrollo sostenible aplicado a la industria requiere que estas respeten y conserven los recursos comunitarios de uso público. La industria está comprometida en muchos de los problemas ambientales más serios que enfrenta el planeta. En este marco recursos como el aire o el agua no pueden ser reducidos a propiedad privada y no pueden ser intercambiados efectivamente en los mercados.

Sin embargo, la utilización abierta de los recursos comunes, no controlada ni sujeta a precios por parte de las empresas ha significado la sobreutilización y el mal uso de los recursos así como la degradación del medio ambiente, donde las pérdidas son asumidas por la sociedad en su conjunto, particularmente por los grupos más vulnerables de la comunidad. Así "un enfoque sostenible no debería considerar como subsidio a la industria el uso gratuito del medio ambiente común"<sup>12</sup>. Entonces, la industria debería adquirir un compromiso respecto de la preservación, protección y restauración de los recursos ambientales, conducido hacia la entrega al mercado de productos limpios no contaminantes y respetuosos de la normatividad.

### **1.3. Dimensión financiera del problema ambiental**

Los problemas de tipo financiero se pueden reducir a, ¿quién pagará los costos de la preservación ambiental?, desde la óptica de las externalidades negativas, que son las que más afectan al medio ambiente, de acuerdo a:

**a) Daños o perjuicios directos.** Resultantes del deterioro ambiental en:

Aire: por daños a la salud humana, los bienes culturales, la agricultura y zootecnia, la ecología (flora y fauna), turismo y recreación, por deterioro y suciedad de edificios, plantas y estructuras en general, en equipos y servicios, en servicios domésticos mobiliarios y bienes diversos, en decoraciones exteriores, necesidad de mayor iluminación, interferencias en el tráfico, pérdidas de productos en la combustión,

---

<sup>12</sup> SENAMA. Planificación y gestión del medio ambiente. Pag 19.

mayores costos de tratamiento de aire en el proceso industrial, disminución de valor de inmuebles y suelos, etc.

Agua: daños a la salud humana, aprovisionamiento de agua (potable y de uso industrial), a la agricultura y zootecnia, recreación, turismo y ocio, disminución del valor del suelo y de la propiedad inmueble, daños ecológicos, daños diversos por corrosión, pudrición y destrucción de la madera y máquinas, obstrucción o bloqueo de canales y vías de desagüe por desperdicios, depósitos sólidos, arrastres, aceites y grasas, etc.

Suelos: crecimiento de botaderos de residuos sólidos, incluso de algunos mezclados con elementos tóxicos que dañan la salud humana, canales freáticos de aguas, etc.

Los daños pueden subdividirse para una evaluación, en dos tipos bien definidos:

- i. Daños que representan una pérdida ponderable de recursos, tales como el costo de reparación extra de mantenimiento o de médico en caso de daños a la salud, y
- ii. Daños o costos imponderables no directamente mensurables, tales como la tensión causada por el ruido, los malos olores, la fealdad de un paisaje destruido, etc.

Ambos tipos de daño suelen darse acumulativamente, recayendo sobre prácticamente todo lo que representa el aspecto placentero de la existencia y de la calidad de vida que sirve de estímulo y objetivo final a toda lucha por el bienestar económico.

b) **Costos por evasión.** El modo más simple de solucionar el problema ambiental es eludirlo.

Este método está ligado con varios supuestos previos que lo hacen posible y le dan una apariencia de validez: que el deterioro no sea demasiado extendido o profundo como para permitir una fuga relativa; que se posean medios económicos que permitan esa fuga relativa, etc. Hay dos maneras de eludir aparentemente la degradación ambiental:

- i. Poniendo barreras entre la contaminación y las personas.
- ii. Alejándose de la contaminación.

- c) **Costos de transacción.** Investigación, desarrollo, planeamiento, vigilancia y compulsión. Estas actividades son necesarias para alcanzar fines y niveles ambientales. Este tipo de costos son prácticamente inexistentes –por lo menos en algunos aspectos- en países en desarrollo. Pero tarde o temprano se tiene que dedicar una parte del esfuerzo organizacional a este tipo de actividades.
- d) **Costos de eliminación de la contaminación y de recuperación del medio.** Son los gastos destinados a reducir los efectos dañinos de la contaminación ambiental, reduciendo o eliminando las descargas de efluentes y otros no tan directamente evaluables.

Fundamentalmente debe reconocerse que el factor ambiental es también un factor económico y que su manejo equivocado se traduce en pérdidas económicas cuantiosas. Entonces, para evaluar la incidencia financiera de una política ambiental se deben distinguir dos situaciones completamente distintas:

1. Costo financiero de corregir daños ya producidos y situaciones establecidas, y
2. Costo de prevenir daños futuros en situaciones nuevas.

En el caso de los costos derivados de la corrección de daños ya causados y la recuperación de una calidad ambiental aceptable, los mismos pueden ser tan elevados que resulten imposibles para una economía débil. No cabe duda de que dada la situación base o toma de conciencia del problema ambiental, el problema de afrontar una reconversión de la industria contaminante en no contaminante por lo general con elementos obsoletos y desgastados, funcionando en pésimas condiciones de productividad, seguridad y saneamiento, puede resultar difícil proceder a una reconversión drástica de la estructura industrial. Entonces, aparentemente se estaría condenado a seguir deteriorando la infraestructura ambiental local, regional y mundial.

En el caso de los costos derivados de la adopción de medidas preventivas de daños futuros, resulta incomprensible y difícil de justificar su omisión. Sobre todo cuando se trata de! establecimiento de normas técnicas de preservación ambiental para industrias nuevas. Mucho más que en el caso de industrias ya instaladas, la percepción de las ventajas técnico-económicas resultantes de un aprovechamiento integral de las

materias primas y subproductos, se hace relativamente fácil. La elección de técnicas suaves se facilita y el costo de instalación se abarata. Políticamente inclusive la toma de decisiones en el sentido de exigir en cumplimiento de normas ambientales estrictas se facilita grandemente ya que no es lo mismo adecuar la inversión a un esquema normativo que se conoce de antemano que modificar estructuras y métodos establecidos.

## **1.4. El impacto económico del medio ambiente**

### **1.4.1. Análisis del impacto económico**

Cuando el interés se concentra en cómo una acción determinada (una nueva ley, una nueva invención tecnológica, un nuevo factor, etc.) afectará un sistema económico en su totalidad o en términos de sus diversas partes, se puede hablar de análisis del impacto económico. En países en vías de desarrollo, usualmente existe un amplio interés en el impacto de las regulaciones ambientales en las tasas de crecimiento económico y/o en el efecto individual sobre sus agentes económicos.

Algunas veces la concentración estará en el seguimiento a las ramificaciones de un programa público para determinadas variables económicas que se consideran particularmente importantes. Podría haber especial interés por ejemplo, en el impacto de una regulación ambiental en las tasas de empleo, en el impacto de las restricciones sobre las importaciones, en la tasa de cambio tecnológico en una industria, en los efectos de una ley ambiental en el crecimiento de la industria para el control de la contaminación, en la respuesta de la industria de alimentos a las nuevas regulaciones y así sucesivamente.

El análisis del impacto económico puede ser dirigido a cualquier nivel. Los grupos ambientales locales podrían interesarse en el impacto de una ley específica para el medio ambiente y en la base de sus instrumentos a ser aplicados. Los sectores y agentes afectados podrían interesarse en los impactos de una regulación nacional de acuerdo con sus situaciones económicas particulares. Cualquiera que sea el nivel, el análisis del impacto económico requiere un entendimiento básico de cómo funcionan las economías y cómo se integran sus diversas partes.

### **1.4.2. El análisis costo-beneficio y el medio ambiente**

Existe hoy en día una creciente preocupación acerca del alcance de las reglamentaciones que tratan específicamente problemas analizados bajo el título de externalidades negativas: los impactos de la contaminación del aire, agua y suelos en la salud, los entretenimientos, la productividad, las amenidades, etc., el riesgo de accidentes y enfermedades para los trabajadores debido a los peligros ocupacionales.

Esta preocupación por el alcance de las reglamentaciones tiene que ver primordialmente con la relación existente entre los costos y los beneficios de dichas reglamentaciones. El punto de partida de esta concepción es considerar que el deterioro ambiental, además de ser un proceso ecológico, es también un proceso político y socio-económico que en los países en desarrollo se origina por una "falta de desarrollo" es decir de la incapacidad de superar las condiciones extremas de pobreza.

La valoración económica de la calidad ambiental está íntimamente asociada al bienestar de la sociedad y quizás por esta razón, los proyectos ambientales constituyen una de las áreas de aplicación más promisorias del análisis costo-beneficio. Además, el poder valorar los costos y beneficios de los proyectos que afectan directa o indirectamente el medio ambiente, permite no solamente una toma de decisiones más eficiente y equitativa, sino también cautelar el bienestar de la generación presente y futura en circunstancias cada vez más competitivas y abiertas. Entonces la relación costo-beneficio se utilizaría como un criterio en la toma de decisiones de los agentes involucrados.

Lo que se busca en última instancia es una mejor asignación de los recursos en presencia de ciertos fracasos del mercado. Pero en estos casos no todos los fracasos del mercado merecen idéntica consideración; el interés principal está en los fracasos producidos como consecuencia de graves imperfecciones de los mercados existentes (que provocan una distorsión de los precios) y no tanto en los fracasos que surgen por la ausencia de mercados para ciertos bienes (debido a externalidades, bienes públicos, recursos comunes y demás), que lleva a una ausencia de precios.

El análisis costo-beneficio puede definirse como “un método coherente de organizar la información sobre las ventajas (beneficios) y desventajas (costos) sociales expresadas en una unidad monetaria común”<sup>13</sup>. Dicho análisis busca valorar económicamente los beneficios y costos de un proyecto, programa o política, basándose en la idea utilitarista en la cual el origen de todos los beneficios de una política o acción pública deben provenir del cambio en el nivel de bienestar de los individuos que componen la sociedad. En este tipo de análisis se utilizan los precios de mercado, pero cuando se necesita que éstos reflejen de manera más exacta los valores sociales o económicos, se emplean los llamados “precios sombra”.

### **1.4.3. Los métodos de valoración**

El interés primordial está en aplicar las diferentes metodologías para obtener el valor económico de los cambios en la cantidad o calidad de los recursos naturales y los bienes ambientales. Dado que algunos bienes y servicios que ofrece el medio ambiente no se compran ni se venden en el mercado, estos recursos no tienen precio y las personas tienden a sobreutilizarlos. El objetivo general de estas técnicas de valoración es revelar el valor que la sociedad asigna a una cierta mejora o pérdida de un bien ambiental. Estas técnicas para calcular el valor de bienes y servicios ambientales pueden agruparse según el respectivo mercado en que se puede encontrar la información necesaria para obtener un cierto valor para los bienes intangibles de que se trate.

#### **1.4.3.1. Valoración con mercados convencionales**

Primero están aquellas que intentan obtener el valor económico de los bienes y servicios ambientales mediante la búsqueda de ciertas equivalencias entre estos bienes y otros bienes y servicios que normalmente se intercambian en el mercado. Si estas equivalencias existen, el valor de los bienes ambientales puede deducirse directamente de la información sobre los bienes intercambiados en los mercados convencionales

---

<sup>13</sup> Carlos M. Gomez Gomez. El análisis costo-beneficio y el medio ambiente. ILPES. 1994. Pág 1.

### **1. Valoración mediante cambios en la producción**

Existen algunos casos en que es acertado considerar a los bienes ambientales como insumos en el proceso de producción de ciertos bienes privados. En esta caso cabe esperar que la reducción de la disponibilidad de los insumos ambientales, a igualdad de condiciones, haga decrecer el valor del producto final. Por otra parte esta pérdida de producción puede interpretarse como el costo de oportunidad del cambio ambiental.

### **2. Valoración mediante bienes sustitutivos**

Otra perspectiva es considerar que los bienes y servicios ambientales son un insumo más entre otros del proceso de producción. Este método permite obtener una medida representativa de la pérdida de bienestar en que se ha incurrido ( a falta de una medida más directa). El resultado mencionado no se basa en el comportamiento individual de los agentes económicos sino en una relación técnica. Además hay que prever que el verdadero valor de la disposición a pagar para evitar la pérdida del bien ambiental puede estar cerca del costo de reemplazo. Si de hecho los agentes realizan el reemplazo, revelan una disposición a pagar por una mejora ambiental que es por lo menos igual al costo de reemplazo; probablemente están dispuestas a pagar más, pero esta información no se puede obtener con métodos indirectos. Por otra parte si los agentes no realizan actividades de reemplazo, quiere decir que su disposición a pagar es inferior a este costo. En consecuencia, el corolario inmediato del daño ambiental es un aumento del costo variable.

### **3. Gastos preventivos**

Este método se basa directamente en la observación del comportamiento individual. Las observaciones pueden servir de base para revelar la disposición a pagar para reducir el riesgo de exposición a la contaminación. Los agentes incurren en gastos preventivos para reducir las consecuencias negativas derivadas de la exposición a cierto riesgo ambiental. Aunque normalmente este tipo de gastos es fácil de medir en términos monetarios, sus beneficios no siempre se pueden cuantificar con facilidad. Estos beneficios están determinados por el carácter incierto del riesgo evitado. En consecuencia el gasto preventivo puede interpretarse como la disposición a pagar por

la reducción del riesgo personal y el valor de los beneficios puede calcularse como la diferencia entre el efecto esperado de la exposición a los riesgos ambientales con estos gastos y sin ellos. Además la ausencia o a veces el bajo nivel de estos gastos de un cierto grupo afectado por el riesgo no puede tomarse como la consecuencia del valor bajo o nulo que los agentes asignan a la calidad ambiental. Este método sólo puede emplearse para prevenir riesgos evitables en la escala en que se reúna la información pertinente.

#### **1.4.3.2. Valoración con mercados implícitos**

Técnicas basadas en el supuesto de que cuando las personas compran y venden ciertos bienes privados, también están expresando sus preferencias implícitas en materia de bienes ambientales. La idea fundamental de este método es que algunos bienes y servicios ambientales sólo pueden consumirse comprando ciertos bienes intercambiados en los mercados convencionales. Si es así los agentes pueden revelar sus preferencias de consumir ciertos bienes ambientales comprando determinados bienes que se intercambian normalmente. En este caso los bienes ambientales se consideran indirectamente intercambiados y su valor implícitamente calculado en el comportamiento de los agentes económicos del mercado.

##### **1. El método del costo de viaje**

Este método se utiliza sobre todo para estimar la disposición de los consumidores a pagar por bienes recreativos. El costo de viaje a un sitio recreativo determinado se usa como medida sustitutiva de su precio. En esos casos es también una medida sustitutiva del valor de uso y no puede considerarse una medida del valor económico total de un determinado sitio. El método exige una gran cantidad de información que puede suponer un costo prohibitivo para economías en desarrollo. Estos datos se refieren no sólo al costo tangible del viaje para un cierto grupo de usuarios del sitio, sino también al costo de oportunidad del tiempo que les supone la visita a estos agentes. Otro problema es que los gastos de los agentes deben corresponder directamente a la visita al sitio, lo que no siempre es así cuando los agentes visitan más de un sitio al mismo día o cuando la visita es sólo una de muchas actividades de vacaciones.

## **2. El método hedónico**

Este método se basa en la idea de que el precio de determinados bienes (como una casa o un pedazo de tierra productiva) depende directamente de los atributos que contiene ese bien. En este sentido el primer objetivo es establecer la función del precio total para una serie de características que conforman un bien singular del mercado privado, sobre la hipótesis de que todo producto de atributos múltiples es una combinación de características que no pueden comprarse o venderse por separado por falta de mercados formales y precios explícitos. Por otra parte, estos atributos son la única razón por la que el producto privado tiene algún valor de uso para el consumidor o el productor y por eso cada transacción puede considerarse una venta global de un grupo de características, de modo tal que el precio de cada uno de los bienes también es un agregado del precio implícito de las características que contiene.

### **1.4.3.3. Valoración con mercados artificiales**

Finalmente están los métodos que crean mercados artificiales específicos en que las personas expresan directamente sus preferencias en materia de bienes ambientales. En muchos casos no se puede inferir la disposición a pagar a partir del comportamiento actual del individuo en los mercados convencionales o implícitos. En cambio es posible que los individuos revelen sus preferencias haciendo frente a situaciones hipotéticas o en mercados artificiales. En este caso se le presenta al entrevistado una serie de informaciones sobre la situación actual y las alternativas de que dispone. Luego se hace una oferta inicial y según la respuesta se aumenta o disminuye la oferta hasta obtener una cifra definitiva. Con todas las respuestas se llega al cálculo de una oferta media y a una extrapolación de los resultados de la muestra a la población entera. Estos resultados también pueden relacionarse con características personales de los entrevistados como sexo, ingresos, educación, edad y otras. La ventaja de este método conocido como de valoración contingente, es su aplicación universal; siempre puede utilizarse cuando no se dispone de otros datos o cuando no son apropiados otros métodos. Una segunda ventaja es que la valoración contingente es el único método que puede revelar el valor total de un bien o servicio ambiental; contrariamente a los demás métodos, su aplicación no sólo sirve para informar sobre el valor de uso sino también el valor de opción y el valor de preservación o valor de existencia.

## **CAPITULO 2. EL MEDIO AMBIENTE Y LA GESTION AMBIENTAL**

En el segundo capítulo, se desarrolla la importancia de un manejo ambiental adecuado como apoyo a un medio ambiente sano y una calidad de vida sana. Además del concepto e importancia de la Gestión Ambiental como estrategia para un desempeño ambiental eficiente acorde con la normatividad específica.

### **2.1. La empresa y el medio ambiente**

Las actividades empresariales y en general cualquier actividad humana actúan sobre el medio ambiente modificando el equilibrio de los ecosistemas, de ahí que “las cuestiones ambientales afectan a todas las empresas independientemente de que estas sean grandes o pequeñas”<sup>14</sup>. Hay muchos impactos sobre el medio ambiente que son evidentes y reconocidos, en algunos casos las repercusiones sobre el medio causadas fuera de los límites de la planta son más grandes que las emisiones en la misma instalación, sin embargo hay otras repercusiones sobre el medio ambiente debido a estrategias empresariales que no son tan evidentes y no parecen tener ninguna relación con las empresas.

Es muy importante que una empresa reconozca en que áreas produce más impactos negativos sobre el medio ambiente para luego tomar las primeras medidas, asimismo se debe considerar el riesgo potencial que las plantas significan. Con relación al consumo de recursos y energía hay una relación estrecha y directa entre lo ecológico y económico. Muchas veces reducir el consumo tanto de energía como de recursos significa un ahorro de gastos y una reducción del impacto sobre el medio ambiente. Muchas empresas concentran sus actividades de protección ambiental en los sectores de las materias primas, de los procesos y de los productos, no obstante otras empresas están conscientes de la importancia que tiene el sector de comunicación y mercadeo para una empresa en lo que se refiere a su imagen en cuestiones ambientales.

---

<sup>14</sup> Lentz, Ronald. La gestión medioambiental y la auditoría ambiental. 1997. Pag 2/9.

El desafío para las empresas consiste más en observar el mercado de hoy y cumplir con las leyes o normatividad vigentes. Cada empresa tiene que buscar su propio camino para cumplir con las demandas del público actual y alistarse para las exigencias del mercado de mañana. Los empleados de las empresas constantemente tendrán que aprender y observar los cambios para adecuar sus productos y el mercadeo a las nuevas exigencias.

## 2.2. Importancia de un manejo ambiental adecuado

En el cuadro de “Beneficios potenciales de un manejo ambiental adecuado”, se identifican los beneficios que se pueden obtener de una adecuada actuación ambiental<sup>15</sup>, así como de un enfoque fiable y lógico de las cuestiones medioambientales por parte de una empresa que realiza sus actividades con miras al futuro y que pretende complacer las expectativas razonables de las partes interesadas. Asimismo, se pueden deducir las consecuencias negativas que puede provocar una actuación medioambiental inadecuada o un enfoque incorrecto de las demandas de las partes interesadas. No obstante, la importancia relativa de los diferentes beneficios y penalidades potenciales variará dependiendo de factores como la naturaleza de la empresa, su posicionamiento en el mercado con respecto al ámbito ambiental o las expectativas de las partes interesadas.

### Beneficios potenciales de un manejo ambiental adecuado

Area	Beneficios potenciales
Legal	Evita demandas judiciales, multas, costos legales, costos de limpieza de imagen y responsabilidades civiles
Imagen	Mejora la imagen corporativa y el atractivo de la empresa para sus empleados
Financiera	Aumenta la confianza de legisladores, inversores y aseguradoras
Gestión	Permite mantener la conciencia tranquila, así como una mayor coherencia en las actuaciones y en el empleo del tiempo
Marketing	Refuerzo de las estrategias de diferenciación de productos, obtención de etiquetas ecológicas, aumento de la cuota de mercado e incremento de los márgenes comerciales. Puede facilitar ciertas inversiones, mejorar el control de costos y abrir oportunidades de diversificación y adquisición de otras empresas

<sup>15</sup> Hunt, David. Johnson, Cathrine. Sistemas de gestión medioambiental. 1996. Pag 4.

### 2.3. La gestión ambiental y la industria

La empresa en general, la industria y la agricultura moderna, principales artífices del desarrollo de las naciones, se han visto constantemente en el blanco de la polémica ambiental como si fueran las únicas responsables del ritmo actual del deterioro ambiental. No es una cuestión de culpabilidades, son sólo una más de las actividades que causan un grave impacto sobre el medio ambiente. Lo que si es cierto es que actualmente existen tecnologías que aplicadas a la industria y a la agricultura, posibilitan la minimización de esos impactos y su desarrollo está vinculado directamente a integrar el componente ambiental en todas sus decisiones.

Consecuencia de lo anterior es la aparición de un conjunto de normas que comienzan a regular la relación de las actividades empresariales con su entorno ambiental y siendo que se considera a la industria como una fuente de algunos de los problemas ambientales locales e internacionales más serios, “los elementos del sector industrial que en su actual configuración podrían apoyar a la gestión ambiental en ese sector y facilitar su asimilación en la industria en general son<sup>16</sup>:

- El sector industrial tiene un rol significativo en la promoción de un proceso de desarrollo sostenible porque ha sido identificado como uno de los pilares del desarrollo económico –bajo el modelo de libre mercado- y representa oportunidades importantes para la captación de recursos financieros y la inversión en la transformación productiva basada en nueva tecnología.
- El sector industrial es al mismo tiempo un agente promotor de capacidades técnicas de evolución profesional y en la promoción de recursos humanos especializados que pueden ser muy útiles en resolver problemas de tipo técnico ambiental.
- El sector industrial está sujeto a condiciones financieras muy estrictas que imponen actitudes empresariales preventivas y cautelosas que invocan a la generación de información relevante para la toma de decisiones.

---

<sup>16</sup> SENAMA. PAAB. Planificación y gestión del medio ambiente: políticas e instrumentos. La Paz. 1995. Pag 13.

## **2.4. La gestión ambiental, concepto y elementos principales**

Con carácter general y amplio, la gestión ambiental se define como el conjunto de actuaciones y disposiciones necesarias para lograr el mantenimiento de un capital ambiental suficiente para que la calidad de vida de las personas y el patrimonio natural sean lo más elevados posible, todo ello dentro del complejo sistema de relaciones económicas y sociales que condiciona tal objetivo.

Concretamente, es el conjunto de acciones normativas, administrativas, operativas y de control, basada en una planificación dinámica que integra al conjunto social, que se convierten en un conjunto de actividades, medios y técnicas tendentes a conservar los elementos de los ecosistemas y las relaciones ecológicas entre ellos, en especial cuando se producen alteraciones debidas a las actividades humanas, traducidos, en la asignación de los recursos materiales, económicos y humanos necesarios y concretos.

Los principales objetivos de la gestión ambiental son:

- Utilización de recursos, atendiendo a tasas asumibles por el medio.
- Situar las actividades en territorios y ecosistemas con una alta capacidad de acogida para aquellas.
- Evitar que la emisión de efluentes de una actividad sobrepase la capacidad de recepción o asimilación del medio ambiente.

Estos tres objetivos posibilitan la idea del desarrollo sostenible que busca lograr el bienestar y desarrollo armónico del ser humano en forma tal que se mejore la calidad de vida y se mantenga la disponibilidad de los recursos, sin agotar o deteriorar los renovables ni dilapidar los no renovables, todo ello en beneficio de las presentes y futuras generaciones. Los principios necesarios de la gestión ambiental se fundan en: análisis y anticipación de problemas ambientales, integración de aspectos ambientales en la organización y en los procesos, reevaluación constante y sistemas de formación e información.

Para la gestión ambiental se necesitan tres elementos distintos que están interrelacionados:

- Primero: se analizan los vínculos específicos entre la empresa y el medio ambiente, las emisiones productos de los procesos, el uso o el maluso de materia prima y energía, el sistema de transporte, el uso y la eliminación de productos, la información de los clientes y del público en general. De dicho análisis se desarrolla una visión o una política ambiental que formará los principios del futuro proceder.
- Segundo: se preparan planes con el propósito de mejorar las relaciones con el medio ambiente y disminuir las repercusiones, se establecen prioridades de trabajo que luego resultarán en una mayor eficiencia ecológica a base de mayor eficiencia económica. Dichos planes implican la puesta a disposición de recursos humanos y financieros que se fijarán en un programa de trabajo y un cronograma.
- Por último: se establece un sistema de reevaluación. Para medir el mejoramiento ambiental de la empresa. Se determina en auditorías ambientales la eficiencia de la organización según el cumplimiento con los planes establecidos, comprobando si las visiones y la política de la empresa han sido realizados. Se identifican las nuevas demandas ecológicas y de la sociedad debido a avances científicos, un cambio del sistema legislativo o una nueva situación.

En cualquier empresa la implantación de la gestión ambiental se dedica a lo primordial: perseguir los objetivos de la eficiencia económica, tomando en cuenta las nuevas demandas ecológicas. Asimismo se mejora la eficiencia económica, trabajando desde un nuevo punto de vista. Lo más primordial es la reducción de los gastos ambientales existentes y de los que se deben a posibles accidentes o riesgos. La gestión ambiental implica a la sociedad en general, desde los poderes públicos a los sectores productivos, los agentes sociales, las organizaciones medioambientales y ecologistas y la ciudadanía en general, que es en último término la beneficiaria o sufridora de la mayor o menor calidad del medio que la rodea.

### **2.4.1. Marco conceptual de la gestión ambiental**

El entorno legal para la gestión ambiental está definido por la legislación ambiental establecida al nivel de Constitución, de Leyes, Reglamentos, procedimientos, permisos, etc. "Si bien la legislación varía de país a país, existen muchas similitudes y sobre todo existen normas y acuerdos internacionales ratificados prácticamente a nivel mundial"<sup>17</sup>. Entre los cuales se pueden citar: La Agenda 21 de las Naciones Unidas y La norma ISO 14000.

#### **2.4.1.1. La Agenda 21**

La Conferencia de las Naciones Unidas llevada a cabo en Río de Janeiro, Brasil en 1992, se propuso establecer cómo se debe definir el desarrollo sostenible y cómo complementarlo. El documento final Agenda 21 dice al respecto:

##### **Artículo 34.3**

Las tecnologías ambientalmente adecuadas no son simplemente tecnologías individuales, sino paquetes completos que incluyen "Know-How", procedimientos, bienes y servicios y equipos, así como procesos organizativos y de gestión.

Esto implica que, al discutir sobre transferencia de tecnologías, también se debe considerar el desarrollo del recurso humano y aspectos de la formación y capacitación local que busquen alternativas tecnológicas, incluyendo aspectos de género que sean relevantes.

Las tecnologías ambientalmente adecuadas deben ser compatibles, tanto a nivel socioeconómico, cultural y ambiental, con las prioridades nacionales ya establecidas.

#### **2.4.1.2. La norma ISO 14000**

Este sistema de vigencia mundial se basa estructuralmente en la gestión de control de calidad. La ISO 14000 ha atraído el interés de la industria, organizaciones internacionales y gobiernos de todo el mundo.

Los fundamentos de la ISO 14000, se pueden resumir en el siguiente esquema:

<b>Definición de una política ambiental para el entorno de la empresa</b>
<b>Planificación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aspectos ambientales</li> <li>- Exigencias legales y de otra índole</li> <li>- Objetivos generales y específicos</li> <li>- Programas de gestión ambiental</li> </ul>
<b>Ejecución</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura organizativa y responsabilidades</li> <li>- Capacitación, concientización e idoneidad</li> <li>- Comunicación</li> <li>- Preparar la documentación del sistema de gestión ambiental</li> <li>- Canalizar los documentos</li> <li>- Dirigir el desarrollo</li> <li>- Prevención de emergencias y planificación de medidas</li> </ul>
<b>Control y medidas correctivas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Control y medición</li> <li>- Discrepancias, medidas de corrección y prevención</li> <li>- Registros</li> <li>- Sistema de gestión ambiental</li> </ul>
<b>Evaluación por parte de la gerencia general</b> <b>Mejoramiento constante del sistema de gestión ambiental</b>

El sistema de la Norma ISO prevé una evaluación periódica del sistema de manejo ambiental y una certificación de la empresa por parte de las entidades oficiales.

La Norma ISO 14000 no designa un modelo específico de gestión ambiental para la industria, más bien establece objetivos, metas y responsabilidades con el medio ambiente haciendo referencia a herramientas administrativas en espera de “que la empresa se organice a sí misma para atender sus necesidades ambientales con la misma urgencia que se organiza para atender sus necesidades de mercadeo, investigación, finanzas, comunicaciones y otras del negocio”<sup>18</sup>.

La ISO 14000 se refiere no solo a un centro de producción particular sino se aplica a todos los tipos de organizaciones, sean grandes o pequeños, del sector industrial y de servicios. Si una organización decide aplicar la norma está libre de fijar su marco de actividades de forma que se compromete a cumplir en toda la organización, en uno o varios centros de producción con la norma internacional o incluso que solamente observará algunos aspectos de la misma.

<sup>17</sup> Fundación MEDMIN. Manejo ambiental en la pequeña minería. 1998. Pag 57.

<sup>18</sup> EP3. La norma ISO 14000 y los sistemas de gestión ambiental. 1997. Pag 6-3.

## 2.4.2. Sistemas de gestión ambiental

“Un sistema de gestión ambiental, SGA es un mecanismo formal y estructurado que proporciona el marco de acción riguroso, necesario para alcanzar y mantener un desempeño ambiental eficiente y efectivo”<sup>19</sup>.

Según la definición de la norma ISO 14001 un sistema de gestión ambiental es un elemento de la gestión de una empresa que incluye la estructura organizacional, actividades de planificación, responsabilidades, procedimientos, procesos y recursos necesarios para desarrollar, implantar, activar, revisar y mantener la política de protección ambiental de una organización dada.

Un sistema de gestión del medio ambiente es el marco o el método de trabajo que sigue una organización con el objeto de conseguir, en una primera fase, y de mantener posteriormente, un determinado comportamiento de acuerdo con las metas que se hubiere fijado y como respuesta a unas normas, unos riesgos ambientales y unas presiones sociales, como financieras, económicas y competitivas en permanente cambio.

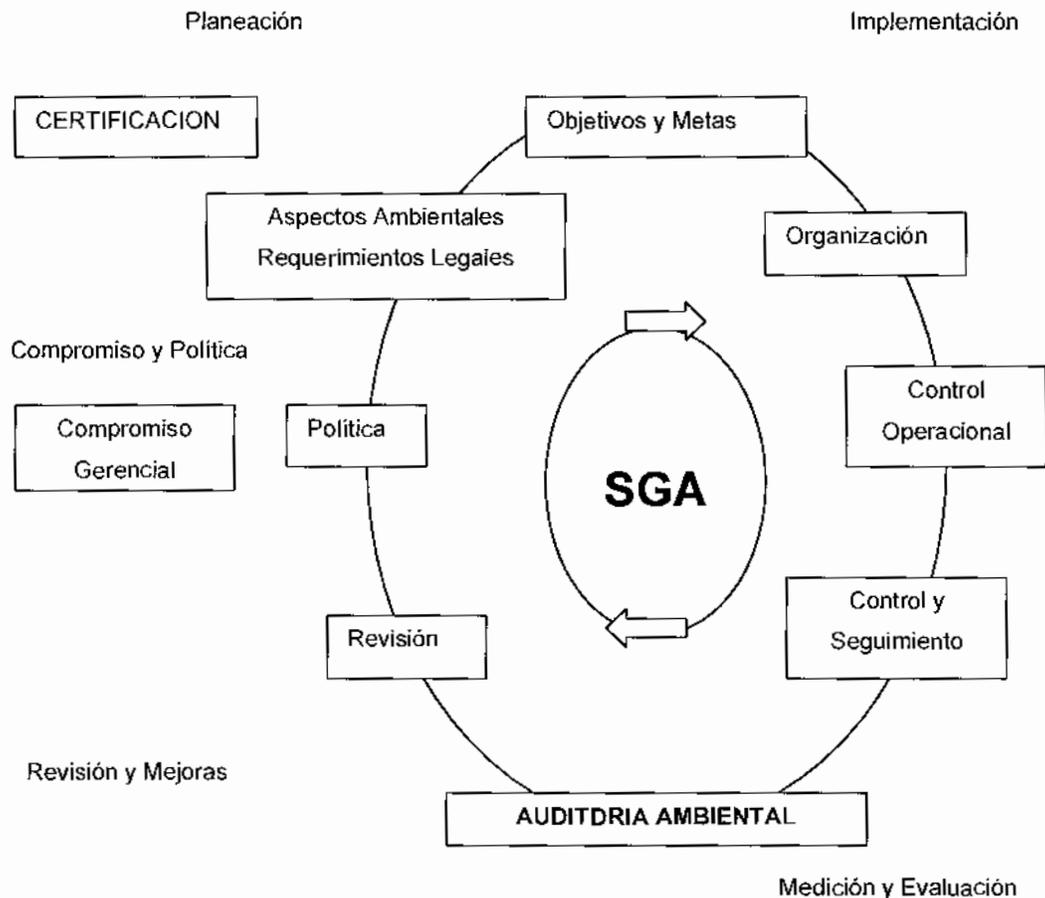
El objetivo de los sistemas de gestión es integrar y organizar la estructura de una empresa, además de prever las medidas necesarias para el cumplimiento de lo regulado en la legislación existente, deben definir objetivos y compromisos destinados a la mejora continua de su operatividad desde el punto vista medioambiental.

Los objetivos del SGMA serán coherentes con la política medioambiental y siempre que sea posible, cuantificarán el compromiso relativo a la mejora continua de los resultados medioambientales durante un periodo de tiempo definido.

---

<sup>19</sup> Cámara Nacional de Industrias. Boletín ambiental N° 4. 1997. Pag 4.

## Sistema de Gestión Ambiental (SGA)



Las normas de gestión ambiental, no establecen en sí mismas criterios de desempeño ambiental específicos, lo que requiere que la empresa formule una política y objetivos tomando en consideración los requerimientos legales e información sobre impactos ambientales significativos. El SGA proporciona orden y coherencia en los métodos aplicados en la empresa mediante la atribución de recursos, la asignación de responsabilidades y la constante evaluación de las prácticas, los procedimientos y los procesos.

Por lo general el Sistema de Gestión Ambiental, deberá cumplir con los siguientes principios:

- Establecer una política medioambiental adecuada, incluyendo un compromiso concreto para evitar la contaminación.
- Determinar los requisitos legales y los aspectos medioambientales relacionados con las actividades, los productos y los servicios de la empresa.
- Implicar tanto a la dirección como al personal en la protección del medio ambiente, asignando de forma clara las responsabilidades de cada uno.
- Fomentar la planificación medioambiental en la totalidad de las actividades que lleva a cabo la empresa, desde la adquisición de materias primas a la distribución de los productos.
- Establecer un sistema de gestión para obtener los niveles de comportamiento prefijados.
- Proporcionar recursos adecuados y suficientes incluida la formación, para avanzar hacia los niveles de comportamiento prefijados de forma constante.
- Establecer y mantener al día un programa de respuesta ante casos de emergencia.
- Establecer un sistema de funcionamiento y mantenimiento del programa para asegurar de forma continuada la consecución de niveles elevados de comportamiento del sistema.
- Evaluar el comportamiento medioambiental en función de la política y de los objetivos y metas correspondientes y buscar las posibles formas de mejora.
- Establecer un proceso de gestión para revisar y auditar el sistema, así como para identificar las posibilidades de mejora tanto del sistema en general como de su comportamiento medioambiental.
- Establecer y mantener canales adecuados de comunicación con las partes interesadas, ya sean internas o externas.

Todos estos principios buscan el concepto de la mejora continua o sea un ciclo dinámico en el cual se esté reevaluando permanentemente el sistema de gestión, procurando la mejor relación posible con el medio ambiente. Buscando como propósito asegurar una toma de decisiones sostenidas y ambientalmente racionales, ponerlas en práctica, permitiendo así que el proceso de desarrollo económico y social continúe en beneficio de las generaciones presentes y futuras.

### 2.4.3. Requisitos de un sistema de gestión ambiental

En el marco de la política y los programas medioambientales, para la creación y desarrollo de los sistemas de gestión ambiental de la empresa, se tomarán en consideración los siguientes aspectos:

- Evaluación, control y prevención de las repercusiones de la actividad en cuestión sobre los diversos componentes del medio ambiente.
- Gestión, ahorro y elección de la energía.
- Gestión, ahorro, elección y transporte de materias primas; gestión y ahorro del agua.
- Reducción, reciclado, reutilización, transporte y eliminación de residuos.
- Evaluación, control y reducción del ruido dentro y fuera de la actividad.
- Selección de nuevos procesos de producción y cambios en los mismos.
- Planificación de productos (diseño, envasado, transporte, utilización y eliminación).
- Resultados y prácticas medioambientales de contratistas, subcontratistas y suministradores.
- Prevención y reducción de los vertidos accidentales al medio ambiente.
- Procedimientos urgentes en casos de accidentes medioambientales.
- Información y formación del personal en temas medioambientales.
- Información externa en los temas relacionados con el medio ambiente.

En base a los aspectos del sistema de gestión medioambiental , de acuerdo al Instituto Boliviano de Normalización de la Calidad, con relación a las "Reglas generales para la implantación de un sistema de gestión medioambiental"<sup>20</sup>, debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Establecer y mantener al día un **Sistema de gestión ambiental**.
- Definir y documentar una **Política medioambiental**.
- En cuanto a **Organización y personal**
  - Definir documentalmente la **Responsabilidad, autoridad y recursos**.
  - Identificar los requisitos y procedimientos para el **Personal y medios para las verificaciones**.

---

<sup>20</sup> IBNORCA. ISO 14000 Reglas generales para la implantación de un sistema de gestión medioambiental. 1996 Pag 5

- Designar un **Representante de la dirección** con autoridad y responsabilidad.
- Establecer y mantener el **Personal, la comunicación interna y la formación.**
- En cuanto a los **Efectos medioambientales.**
  - Establecer y mantener al día procedimientos de **Registro de los requisitos legales, reglamentarios y demás requisitos normativos.**
  - Establecer y mantener al día procedimientos de **Evaluación y registro del efecto medioambiental.**
- Establecer y mantener al día procedimientos para especificar **Los objetivos y metas medioambientales.**
- Establecer y mantener al día **El programa de gestión medioambiental.**
- Con relación al **Manual y la documentación de la gestión medioambiental.**
  - Establecer y mantener al día un **Manual** con información oportuna e instrucciones medioambientales.
  - Establecer y mantener al día la **Documentación** exigida por la Norma.
- En cuanto al **Control operacional.**
  - Identificar las funciones y actividades para asegurar que se desarrollen en condiciones de **Control.**
  - Establecer y mantener al día procedimientos de **Verificación, medición y ensayos** con registro de los resultados.
  - Definir la responsabilidad y autoridad para responder en **Casos de no conformidad y acciones correctivas.**
- Establecer y mantener actualizado un sistema de **Registros de la gestión medioambiental** para verificar hasta que punto se ha cumplido la normativa.
- Referido a **Auditorías.**
  - Tener en consideración la Norma ISO 14010 para procedimientos de **Auditorías del sistema de gestión medioambiental.**
  - Establecer y mantener actualizado un **Plan de auditoría.**
  - Llevar a cabo en intervalos apropiados **Revisiones del sistema de gestión medioambiental.**
- Con relación a la **Comunicación externa** para difusión de la información.
  - Elaborar y poner a disposición pública **Informes medioambientales** con una periodicidad establecida.

### **CAPITULO 3. LA GESTION AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA BOLIVIANA**

En el tercer capítulo se describen los aspectos más resaltantes de la situación ambiental de la industria boliviana. No se pretende hacer un diagnóstico detallado, ya que ello requeriría un trabajo más profundo y a mediano plazo. Por tanto se presenta un diagnóstico global de las condiciones ambientales de la industria manufacturera en Bolivia y de la aplicación de la normatividad ambiental específica.

#### **3.1. Generación de contaminación en la industria manufacturera**

La industria manufacturera en Bolivia, cubre una serie de procesos de producción muy variados que utilizan un gran número de materias primas. Como resultado, los tipos de contaminación que se generan son muy diversos y no se puede tratar a todas las industrias como iguales. Por ejemplo, una industria alimenticia que fabrica embutidos genera básicamente efluentes líquidos orgánicos con alto contenido de grasas y proteínas. Por otro lado, una planta de cemento genera principalmente emisiones atmosféricas con altas concentraciones de polvos.

A continuación se describen de forma reducida los tipos de contaminación generados por la industria manufacturera, ya son éstos los que tienden a ser **regulados** en un programa de gestión ambiental.

- **Emisiones atmosféricas.** Estas se dan principalmente como resultado de un proceso de combustión dentro de la industria. Toda planta industrial que tiene un caldero o un generador de electricidad, necesariamente tiene emisiones atmosféricas. Dependiendo del tipo de combustible utilizado se podrán generar una serie de gases irritantes como son el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) o los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) así como sólidos en suspensión. En este sentido, el combustible más limpio es el gas ya que el principal producto de su combustión es el dióxido de

carbono (CO<sub>2</sub>) y el agua<sup>21</sup>. Otras fuentes de emisiones atmosféricas son las fundiciones y fábricas de cemento. En este caso la composición de la emisión podrá variar, pudiendo contener metales pesados. Las emisiones, una vez en contacto con la atmósfera serán dispersadas. El nivel de dispersión dependerá principalmente de la velocidad del viento al nivel del tope de la chimenea. Es por esto que la **ubicación** de la fuente en términos de la velocidad del viento y la posibilidad de dispersión de las emisiones es muy importante.

- **Efluentes líquidos.** Toda industria que consume agua tendrá algún efluente líquido. La calidad de los efluentes puede variar mucho más de la de las emisiones atmosféricas y dependerá completamente del proceso industrial. Por ejemplo en el caso de la industria alimenticia se encuentra un alto contenido de materia orgánica, la cual se indica como DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno). Asimismo algunos efluentes pueden ser alcalinos debido al lavado de los equipos con soda cáustica. Los efluentes de la industria de acabado de metales, por otro lado, contienen sustancias inorgánicas principalmente metales pesados (p. ej. Cromo, zinc y cianuros).
- **Residuos sólidos comunes y peligrosos.** Los residuos industriales se pueden subdividir en dos grupos, los sólidos comunes y los peligrosos. Los comunes son aquellos que son inertes o que tienen características similares a los residuos domésticos. Ejemplos son papeles, residuos animales y vegetales del procesamiento de alimentos, retazos de cuero acabado, etc. Los residuos peligrosos por otro lado, son aquellos que por su corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad o inflamabilidad pueden causar un riesgo al medio ambiente y al ser humano, si son manejados de forma inadecuada. Los residuos peligrosos pueden concentrarse en diferentes estados físicos, es decir sólidos, lodos (semisólidos) y líquidos. Ejemplos son, envases usados con contenido de materia prima tóxica (envases de pinturas) o las baterías usadas. Los lodos peligrosos son generalmente producto del tratamiento de efluentes líquidos, por ejemplo los lodos de precipitación de metales pesados de los efluentes de galvanoplastia, o las colas de destilación de

---

<sup>21</sup> Aunque se considera que las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera no son deseables debido al efecto invernadero, la

solventes. Los residuos peligrosos líquidos son aquellos que por sus características no pueden ser tratados en los sistemas convencionales de tratamiento de efluentes, por ejemplo solventes usados, baños de galvanización, aceites lubricantes gastados.

### **3.2. Situación ambiental de la industria**

La mayor parte de las industrias está dispersa dentro de las ciudades, frecuentemente en áreas aledañas a zonas residenciales y comerciales. Esto es el resultado de la falta de planificación urbana. En consecuencia, un número de industrias han recibido quejas de los vecinos, por lo que las autoridades locales las han visitado con intenciones de cerrarlas o multarlas. Por lo general las quejas han estado relacionadas con olores y humos, siendo este tipo de problemas común en casos donde las zonas residenciales están ubicadas cerca de las industrias. Los olores y humos son fácilmente perceptibles, por lo que se les considera como la causa de problemas de salud en la población. Cabe tomar nota que la falta de conocimiento de estándares de calidad ambiental y de emisiones atmosféricas han llevado a que frecuentemente estos casos hayan sido manejados de manera muy inadecuada.

Con frecuencia, las soluciones planteadas son las de relocalizar a las industrias a zonas menos pobladas. Claramente, este tipo de soluciones son temporales, particularmente en el país, donde el crecimiento de las zonas urbanas es muy alto. Los empresarios se oponen a este tipo de solución e indican que las autoridades deben darles la alternativa de permanecer en el lugar actual, siempre y cuando cumplan con las normas ambientales. Desde el punto de vista ambiental, la reubicación no necesariamente significa una mejora ambiental a no ser que la nueva ubicación facilite o propicie el tratamiento de las emisiones y/o efluentes. Dentro de las plantas grandes o medianas se observa que existe un cierto nivel de conciencia por parte de los empresarios con relación al medio ambiente. Algunas industrias llevan a cabo el tratamiento de efluentes y de sus emisiones atmosféricas. Las motivaciones son diversas, dentro de las cuales se encuentra la presión de las autoridades locales.

---

contribución de la industria en los países en desarrollo a este problema es muy pequeña.

Otras industrias han tratado de cumplir con los Reglamentos específicos sobre Lanzamiento de Desechos Industriales en Cuerpos de Agua. Por otro lado se observa que muchas plantas no trabajan a máxima eficiencia y podrían ser mejoradas con la asesoría de profesionales especialistas en sistemas de tratamiento.

La referencia es válida para industrias medianas y grandes. La situación de la pequeña industria es bastante diferente ya que se encuentra aún más dispersa y frecuentemente están ubicadas dentro de la misma casa del propio empresario. Se sabe que estos utilizan tecnologías de producción poco sofisticadas y no tienen la capacidad para instalar sistemas de tratamiento de efluentes, por lo que descargan directamente al medio ambiente.

Para citar un ejemplo, en la ciudad de Cochabamba se encuentran aproximadamente entre 400 y 500 ladrilleras. Estas utilizan madera, así como llantas, aserrín de cuero y otros residuos como combustibles para la cocción del ladrillo. Estas ladrilleras están causando múltiples problemas ambientales como la generación de humos, la degradación del suelo de donde extraen la arcilla y promueven la deforestación.

Asimismo la quema del aserrín de cuero causa que el cromo III (menos tóxico) se convierta en cromo IV (altamente tóxico) el cual es emitido al medio ambiente. En este caso se ha propuesto la construcción de hornos de mayor capacidad para la manufactura de ladrillos, los que utilizarían el gas como combustible y podrían ser administrados por los pequeños industriales en la modalidad de cooperativas, considerándose esta solución, idónea para el caso específico.

En lo que se refiere a los residuos sólidos y peligrosos de las ciudades, estos son enviados a los botaderos municipales conjuntamente con los domésticos. En otros casos los residuos son dispuestos dentro de las instalaciones de las mismas industrias o en botaderos no autorizados. Esta práctica pone en riesgo a los trabajadores de los botaderos respectivos y a posibles recicladores. Asimismo, es probable que se estén filtrando líquidos con sustancias tóxicas a las aguas subterráneas.

En la mayoría de los casos, las industrias instaladas en Bolivia no han mejorado las condiciones de operación, sino en aquellos casos donde el deterioro de las condiciones

y del medio ambiente llegó a mostrar ineludibles evidencias para la población en general. En tales circunstancias, algunos reclamos de la sociedad exigieron la reparación de los daños causados por las operaciones industriales<sup>22</sup>. Este tipo de daños puede ser evitado cuando se aplican técnicas apropiadas en el momento oportuno y cuando están orientadas y dirigidas por políticas ambientales específicas.

Al presente no se conoce con precisión el impacto que tiene la industria sobre el ambiente de nuestro país, sin embargo es evidente que algunos tipos de industria contribuyen en forma clara al deterioro del ecosistema. Son innumerables los casos de denuncias de la población, que reclaman el traslado de varias empresas porque producen molestias perceptibles por ruidos y olores. Estos factores son sólo aquellos que la población puede percibir, otros como los residuos sólidos y efluentes necesitan de una correcta interpretación técnica del problema.

La solución de los problemas ambientales de la industria no necesariamente requiere de la aplicación de una tecnología sofisticada, la mayoría de los casos puede resolverse con tecnología sencilla (local) y accesible a la economía de las empresas industriales (de bajo costo). Aún más, pueden generarse alternativas económicas importantes para éstas al aplicar criterios de ecoeficiencia.

El desconocimiento de la dimensión general del deterioro ambiental ocasionado por las actividades industriales obliga a plantear acciones de control cuya característica más importante es su aplicación gradual y permanente. Esta estrategia ha sido desarrollada por los países industrializados, que detectaron su alto grado de contaminación y riesgos inminentes para sus sociedades cuando ya se habían dado serios daños. Sin embargo, entendiendo que no es posible dar un salto brusco, especialmente en el campo tecnológico, se aplicaron las correcciones y medidas de mitigación en forma gradual, tal que al presente, han mejorado sustancialmente los ecosistemas afectados y por otra parte resguardando y mejorando aquellos que no fueron impactados.

---

<sup>22</sup> Casos concretos son el río Piraicito en Santa Cruz, el lago Poopó en Oruro, o el río Rocha en Cochabamba.

### **3.3. Contaminación y gestión ambiental en la industria**

#### **3.3.1. Tecnología para la reducción de la contaminación**

Inicialmente los programas de gestión ambiental estuvieron dedicados a tratar a la industria como una caja negra y requerir que tan sólo se trataran las emisiones o efluentes a la salida de la chimenea o tubería. Posteriormente, en parte debido a los programas de optimización de procesos y de control de calidad, la gestión ambiental de una planta incluye la evaluación del proceso productivo donde se determinan aquellos efluentes, emisiones o residuos que pueden eliminarse o reducirse. Únicamente cuando se concluye que es imposible (por motivos técnicos o económicos) reducir la generación de los contaminantes o reciclar los residuos, se considera el tratamiento y la disposición. Las tecnologías de optimización de procesos también denominadas de minimización son de hecho las más recomendables tanto desde el punto de vista ambiental como económico. Es ventajoso desde el punto de vista ambiental ya que se reduce la generación de contaminantes. Es ventajoso económicamente ya que una vez realizada la inversión, el incremento en la eficiencia del proceso redundará en un retorno económico.

Prácticamente toda industria es candidata a la minimización en el sentido que es posible reducir el consumo de los recursos, reemplazar el uso insumos y reciclar una sustancia química, etc. Generalmente, el mismo empresario conoce las diferentes opciones para mejorar su proceso<sup>23</sup>. La limitante principal tiende a ser la inversión requerida para llevar a cabo las modificaciones. En algunos casos el empresario es consciente de las posibilidades, pero no tiene la disponibilidad para la inversión requerida. Por otro lado existen casos donde aún no se ha desarrollado la tecnología para la minimización, por lo que es inevitable la generación de desechos y el consecuente tratamiento. El tratamiento de emisiones atmosféricas, efluentes líquidos y residuos peligrosos también reduce el riesgo de contaminación ambiental, sin embargo tiene un costo.

---

<sup>23</sup> La pequeña industria puede ser la excepción a esto, ya que por lo general no utiliza tecnología muy compleja y carecen del nivel de capacitación adecuado para mejorar su sistema de producción.

La selección del tipo de tratamiento dependerá de la idoneidad del sistema para el contaminante específico, así como su costo. Estos condicionantes han llevado al desarrollo del concepto de la **mejor tecnología disponible económicamente factible**. Esto implica que pueden haber muchas tecnologías que teóricamente pueden utilizarse para tratar una emisión o efluente específico. Pero muchas de ellas pueden no ser viables debido a la disponibilidad de equipos y/o a su alto costo.

### **3.4. Normatividad y reglamentación de la gestión ambiental**

En todos los países existen normas ambientales con carácter legal. La legislación ambiental es la base para el manejo ambiental, sin embargo la experiencia demuestra que la pura existencia de leyes ambientales no garantiza de ninguna manera una mejora de la situación ambiental. El cumplimiento de normativas ambientales –como de cualquier ley- no sucede por sí mismo, sino a través de mecanismos de exigencia y control.

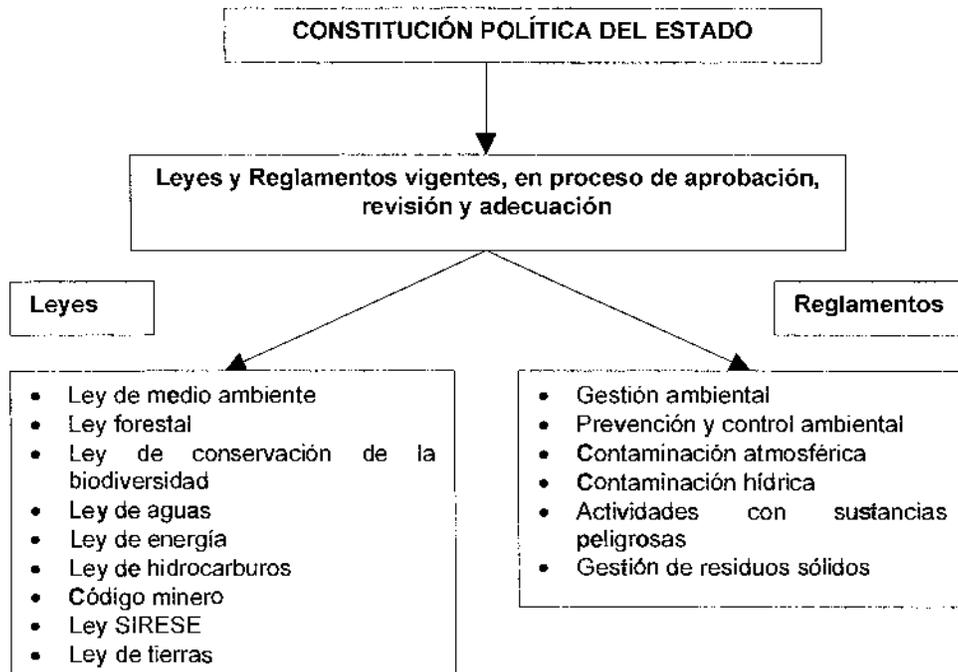
A continuación se desarrolla el marco en el cual se desenvuelven los aspectos medioambientales.

#### **3.4.1. Marco legal**

En Bolivia la autoridad legal de la gestión ambiental se basa en la Constitución Política del Estado, donde se establece que todos los recursos naturales renovables son del dominio del Estado, quien debe además encargarse de la protección de los mismos y de su uso, el que debe contribuir al desarrollo del país.

Para ejercer esta autoridad el Gobierno ha adoptado un cuerpo de leyes, reglamentos y códigos, siendo el más importante la Ley del Medio Ambiente (LMA) de 1992, que es una ley ambiental global que proporciona el marco para un enfoque amplio de la incorporación de conceptos sólidos de gestión ambiental y desarrollo sostenible en las políticas, planificación y programas de todos los niveles de gobierno. A fin de asegurar una implementación efectiva de la LMA, el Gobierno promulgó los Reglamentos de la Ley del Medio Ambiente (RLMA) en 1995.

## MARCO LEGAL



**Ley del Medio Ambiente. Ley 1333.** de 1992, es de carácter general y no enfatiza en ninguna actividad específica. El objetivo principal es proteger y conservar el medio ambiente sin afectar el desarrollo que requiere el país, procurando mejorar la calidad de vida de la población.

ARTICULO 1. La presente Ley tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.

ARTICULO 2. Para los fines de la presente Ley, se entiende por desarrollo sostenible, el proceso mediante el cuál se satisfacen las necesidades de la actual generación, sin poner en riesgo la satisfacción de necesidades de las generaciones futuras. La concepción de desarrollo sostenible implica una tarea global de carácter permanente.

La Ley (LMA) brinda el marco necesario para un enfoque amplio de la gestión ambiental y el desarrollo sostenible. Establece las responsabilidades ambientales generales de los agentes del sector público y privado, crea instituciones centrales nacionales del medio ambiente y ordena la creación de unidades ambientales a todos

los organismos sectoriales nacionales y gobiernos locales. Identifica los instrumentos fundamentales para la planificación y gestión ambiental como ser la concesión de licencias, el monitoreo y la puesta en marcha de sistemas de información.

Define derechos y obligaciones de las personas individuales y colectivas en torno a la calidad ambiental, los factores que ocasionan degradación y la prevención de desastres naturales. Implanta el requerimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) para la ejecución de inversiones y actividades que impactan en el ambiente.

Determina las características, competencias inherentes, normatividad, deberes y obligaciones relativas a los recursos agua, aire y atmósfera fundamentalmente. Establece las relaciones entre ambiente y población, la salud, la educación ambiental. determina las instituciones involucradas, así como las actividades de fomento (FONAMA) e incentivos a las actividades productivas vinculadas con el medio ambiente.

<b>CONTENIDO</b>	<b>TITULO</b>	<b>CAPITULOS</b>	<b>ARTICULOS</b>	<b>PAGINA</b>
<i>Disposiciones Generales</i>	<i>I</i>	<i>Unico</i>	<i>4°</i>	<i>2 a la 3</i>
<i>Gestión Ambiental</i>	<i>II</i>	<i>IV</i>	<i>5° al 16°</i>	<i>3 a la 7</i>
<i>Aspectos Ambientales</i>	<i>III</i>	<i>V</i>	<i>17° al 31°</i>	<i>7 a la 10</i>
<i>Recursos naturales en general</i>	<i>IV</i>	<i>XII</i>	<i>32° al 74°</i>	<i>10 a la 17</i>
<i>De la población y medio ambte.</i>	<i>V</i>	<i>Unico</i>	<i>75° al 78°</i>	<i>17 a la 18</i>
<i>De la salud y el medio ambiente</i>	<i>VI</i>	<i>Unico</i>	<i>79° al 80°</i>	<i>17 a la 18</i>
<i>De la educación ambiental</i>	<i>VII</i>	<i>Unico</i>	<i>81° al 84°</i>	<i>18 a la 19</i>
<i>De la ciencia y la tecnología</i>	<i>VIII</i>	<i>Unico</i>	<i>85° al 86°</i>	<i>19 a la 20</i>
<i>De fomento e incentivos a las actividades del medio ambiente</i>	<i>IX</i>	<i>II</i>	<i>87° al 91°</i>	<i>20</i>
<i>De la participación ciudadana</i>	<i>X</i>	<i>Unico</i>	<i>92° al 94°</i>	<i>21</i>
<i>De las medidas de seguridad, infracciones Administrativas y Delitos ambientales</i>	<i>XI</i>	<i>V</i>	<i>95° al 115°</i>	<i>21 a la 25</i>
<i>De las disposiciones transitorias</i>	<i>XII</i>	<i>Unico</i>	<i>116° al 118°</i>	<i>26</i>

*Nota: Este índice es válido para la publicación de la Ley 1333 publicada por la Gaceta Oficial.*

**Reglamentación de la Ley del Medio Ambiente.** De 1995. Sientan la base para la planificación ambiental de proyectos nuevos y para el control o mitigación de la contaminación en el caso de las actividades en curso: reglamento general de gestión

ambiental y los documentos técnicos de reglamentos para la prevención y control ambiental, la contaminación atmosférica, la contaminación hídrica, las actividades con sustancias peligrosas y el manejo de residuos sólidos.

- El Reglamento General de Gestión Ambiental. Establece el marco institucional y el enfoque general para la gestión ambiental de todas las actividades susceptibles de aplicar el mismo. Pone énfasis en la descentralización de las funciones ambientales hacia los niveles municipales y departamentales. Esto contrasta con la LMA que estableció un sistema más centralizado que operaría principalmente a través de un ministerio nacional con oficinas regionales en cada departamento, las que operarían en cooperación con los consejos consultivos departamentales.
- El Reglamento de Prevención y Control Ambiental. Establece un proceso para la concesión de permisos ambientales que hace una distinción entre las actividades nuevas y existentes. Un análisis ambiental es necesario para cualquier proyecto público o privado, construcción o actividad, al menos que sea improbable que tenga algún impacto ambiental significativo. Las actividades nuevas deben tener un permiso de construcción, mediante la presentación de un plan, indicando las medidas que se aplicarán para tratar y controlar los impactos ambientales provocados por dichas actividades. Las actividades existentes deben obtener una licencia de operación o bien una exención, mediante la presentación de un plan para la modificación de instalaciones y la adecuación de procesos operativos de manera de cumplir con las exigencias establecidas en el Reglamento específico.
- Reglamentos de medios y contaminantes específicos. Establecen exigencias más detalladas a fin de asegurar la prevención y control apropiados de la contaminación del aire y agua, manejo de sustancias peligrosas y gestión de residuos sólidos. Estos reglamentos establecen un sofisticado sistema de normas de emisión y ambiente, para un amplio espectro de contaminantes del aire y del agua, un sistema **de la cuna a la tumba** para la gestión de sustancias peligrosas y exigencias generales para la gestión de residuos sólidos.

CONTENIDO	TITULOS	CAPITULOS	ARTICULOS	ANEXO	TABLAS	PAGINA
De Gestión Ambiental	X	II	111°			6 a 50
De la prevención y control ambiental	XI	II	183°	1 AL 8		51 a 169
En materia de contaminación atmos.	VI	Unico	73°	1 AL 6	1 AL 6	170 a 208
En materia de contaminación hídrica.	VI	Unico	74°	a, a1,a2		209 a 246
Actividades con subst. peligrosas	VIII	Unico	68°			247 a 268
De gestión de residuos sólidos	VI	Unico	110°	a		269 a 302

NOTA: Este índice es válido para los Reglamentos de la Ley 1333 publicados por la Gaceta Oficial.

El énfasis de los demás reglamentos, está en la conservación de los recursos y en una mayor eficiencia de los procesos productivos, por ejemplo en el uso del agua, generación de energía, gestión de desechos urbanos, etc., para reducir la contaminación al nivel de la fuente. Además se establecen plazos para el registro de actividades, el cumplimiento de hasta cinco años en la mayoría de los casos y la presentación de informes generalmente en forma semestral o anual. Se deberán instalar sistemas de información para apoyar las actividades de concesión de licencias, monitoreo y aplicación.

**Requisitos generales y sectoriales.** Varias leyes generales recientemente promulgadas tienen implicaciones importantes para la gestión del medio ambiente. La responsabilidad principal para la ejecución de la mayoría de los requerimientos ambientales fue ampliada del gobierno nacional a los gobiernos departamentales y municipales mediante la Ley de descentralización Administrativa.

Dentro del gobierno nacional la Ley del Sistema de Regulación Sectorial transfiere responsabilidades ambientales sustanciales del MDSMA a las Superintendencias Sectoriales a medida que se vayan creando. El Sistema Boliviano de Normalización, Metrología, Acreditación y Certificación apoyaría la normatividad de las prácticas ambientales, servicios, productos y personas, así como una infraestructura para certificación de laboratorios que cumplan con normas internacionales. El gobierno recientemente aprobó requerimientos ambientales nuevos o revisados para varios sectores incluyendo silvicultura, hidrocarburos, minera y agraria.

### 3.4.2. Marco Institucional

Comprende una descripción de las instituciones relacionadas con la gestión ambiental, en el sector público, privado, organizaciones ambientales, instituciones académicas, y sociedad civil. La Ley del Medio Ambiente dispone las responsabilidades ambientales de los organismos del sector público a nivel nacional, departamental y municipal, incluyendo la obligación de establecer unidades ambientales. Además, resalta las responsabilidades de la comunidad normada y contempla un rol activo para las organizaciones comunitarias.

#### Instituciones del sector público

- **MDSMA.** Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, principal organismo encargado de la ejecución de la LMA. Responsable de la política nacional, reglamentos y control general, en colaboración con los organismos sectoriales, nacionales y gobiernos locales. Tiene también la responsabilidad de la concesión de licencias de relevancia nacional (por ejemplo los proyectos que afectan los parques nacionales, proyectos en el sector de minería e hidrocarburos o aquellos con un potencial de impacto entre departamentos o internacionales).
- **FONAMA.** Fondo Nacional del Medio Ambiente, capta recursos a través de la conversión de deuda en programas ambientales, donaciones y créditos concesionales de la cooperación internacional (Banco Mundial, Servicio Global del Medio Ambiente SGMA y gobiernos de los Estados Unidos, Canadá, Suiza y Holanda. Este organismo ha experimentado dificultades institucionales, perdiendo mucha credibilidad con los donantes bilaterales.
- **Organismos sectoriales.** Colaboran en la revisión de proyectos, conjuntamente con el MDSMA para los respectivos sectores. Para ciertos casos los RLMA asignan responsabilidades especiales a los organismos sectoriales, por ejemplo la Secretaría Nacional de Energía, SNE encargada de la reducción de polución del aire como resultado de la generación de energía. Además de los organismos sectoriales, el MDSMA debe coordinar actividades con los organismos nacionales que tienen responsabilidades generales que afectan el medio ambiente.

- **Departamentos.** Las nueve prefecturas del país son responsables de la planificación, concesión de licencias, control e implementación de los programas ambientales a nivel local con la cooperación de las municipalidades de sus jurisdicciones. Los reglamentos disponen que cada departamento debe crear o designar un organismo ambiental que tendría la responsabilidad primaria de las actividades que se realicen en conformidad con el RLMA, con la cooperación de los consejos departamentales de medio ambiente (CODEMAs).
- **Municipios.** Las 311 municipalidades del país son responsables de la planificación dentro de sus jurisdicciones y la implementación de programas. En el caso de los proyectos que reciben licencias de las prefecturas, las municipalidades deben revisar las solicitudes y dar recomendaciones sobre la selección de proyectos locales, por ejemplo aquellos que no presentan impacto potencial a otras municipalidades.
- **Organizaciones Territoriales de Base.** OTBs. Son la vía principal de la participación pública en la gestión ambiental, especialmente en lo que se refiere a planificación formal y procedimientos de concesión de licencias. Representantes de las OTBs, participan en un Comité de Vigilancia, en supervisar la planificación municipal y administración presupuestaria. Cada una de las 311 municipalidades del país cuenta con un Comité de Vigilancia.
- **Consejo Boliviano de Desarrollo Sostenible.** Este consejo está integrado por más de treinta autoridades gubernamentales y representantes de la sociedad civil. Se reúne periódicamente para discutir y asesorar al MDSMA sobre la legislación propuesta y planes.

### **Sector privado, Instituciones Académicas y Científicas y ONGs**

Las Organizaciones no Gubernamentales (ONGs) han tenido un rol activo en la gestión ambiental desde la década de los 80 y a pesar de que su participación en el diseño de políticas y fijación de prioridades ha decaído últimamente, se puede esperar que continúen como actores fundamentales en el área del medio ambiente.

Las Cámaras de Industrias centrales y departamentales con unidades ambientales con el objetivo de preparar reglamentos y estrategias específicas, proveer asesoramiento técnico, programas de capacitación y concientización y para obtener apoyo económico técnico para la adopción de tecnologías limpias. Potencialmente pueden tener un rol fundamental en el proceso de negociar metas de cumplimiento y marcos de tiempo y de proponer mejoras al marco regulador, a medida que el sector privado adquiera experiencia y evalúe el costo de reconversión industrial y la introducción de sistemas de gestión ambiental (SGAs).

### **3.5. Limitaciones a una gestión ambiental eficiente**

El desafío fundamental que enfrentan el MDSMA y sus instituciones de contraparte, dentro y fuera del gobierno, es la superación de varios factores limitativos que impiden la creación de un sistema de gestión ambiental SGA, o un patrón, que sea eficaz y sostenible para el país. Este desafío es intimidante dada la limitada conciencia pública en la materia y la grave escasez de recursos, especialmente de recursos humanos.

El marco legal actual establece un sistema ambicioso para el país, que implica mucha más capacidad institucional ambiental de la que existe o de la que podría ser desarrollada a corto y mediano plazo. Estas exigencias generan varias preguntas en cuanto a interpretación legal, programación y factibilidad de la implementación. Además, la tendencia hacia la descentralización y una mayor participación de la sociedad plantea desafíos adicionales.

### **3.6. La gestión ambiental y las condiciones de fondo**

Del análisis de los resultados obtenidos de la situación ambiental de la industria en Bolivia, se considera necesario rescatar **observaciones** que describen la particularidad de la gestión ambiental en Bolivia y prescriben los objetivos que se deben seguir:

- Los recursos naturales renovables son renovables mientras se preserve su capacidad regenerativa, caso contrario son finitos por escasez física o económica (caso Cochabamba).
- La base de recursos naturales soporta la base productiva nacional y ésta puede ser comprendida por sobreuso o degradación de su calidad por contaminación.

- Los problemas ambientales tradicionales en general persisten, no obstante se ven amenazas sobretodo en los campos de: la creciente deforestación y desertificación y rápido y desordenado crecimiento urbano.
- La población sigue creciendo a tasas altas (relativas a América Latina) y transformándose de rural a predominantemente urbana, poniendo presión sobre la base de recursos naturales y aumentando la contaminación.

La contaminación urbana por las diferentes actividades realizadas y mucho más aún por las actividades industriales, no es aún crítica comparada a otros países en vías de desarrollo, pero es amenazante si no se desarrollan capacidades satisfactorias de prevención y control, porque el crecimiento urbano se acentuará en los próximos años.

“Por otro lado, gran porcentaje de las empresas nacionales son típicamente pequeñas (PYMES) e informales, por lo general desconocedoras de la normativa ambiental vigente y delimitada capacidad técnica y financiera para adecuarse a ella.”<sup>24</sup> Los bajos niveles de satisfacción de necesidades básicas tienen efectos sobre la salud humana y la calidad ambiental, tema recurrente conocido por la relación pobreza-medio ambiente. Entonces las condiciones de fondo para la aplicación de la gestión ambiental, serán las siguientes:

### **Condiciones de fondo de la gestión ambiental**

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• El desarrollo económico de Bolivia fue, es y tiende a ser intensivo en el uso de recursos naturales.</li> <li>• Preservar la base productiva de los recursos naturales renovables a través de un uso sostenible es evitar escasez en el futuro.</li> <li>• Persiste la contaminación de aguas superficiales con descargas industriales, degradación de suelos y desertificación.</li> <li>• La contaminación urbana es amenazante, si no se desarrollan capacidades satisfactorias de prevención y control.</li> <li>• Gran porcentaje de las empresas nacionales son típicamente pequeñas (PYMES) e informales.</li> <li>• La Gestión Ambiental y el desarrollo humano van mano a mano.</li> </ul> |
|--|

Fuente: Fundación MEDMIN

<sup>24</sup> Fundación MEDMIN. Memorias del diálogo ambiental en Bolivia. La Paz-Bolivia. 1999. Pag 106.

### **La gestión ambiental efectiva.**

Una revisión y evaluación de la efectividad de la gestión ambiental en Bolivia, permite presentar de manera analítica los aspectos más relevantes de la misma, además de las fortalezas y debilidades de la gestión ambiental. Este es el marco analítico que subyace y fundamenta la demanda de acciones y soluciones recomendadas, lo que se denomina la principal cosecha del Diálogo Ambiental<sup>25</sup>.

La gestión ambiental está basada únicamente en mecanismos de comando y control (C&C) y sistemas mandatarios de regulación e incorpora metas ambientales inalcanzables:

- Aplicación universal, pero realmente encierra a un porcentaje pequeño de grandes contribuyentes.
- Los estándares de depuración de contaminantes no cuadran con tecnologías económicamente disponibles.
- Base (C&C) y pobre capacidad de fiscalización.
- Utiliza 80 parámetros para clasificación de cuerpos de agua vs. 2 en el caso de Colombia.
- Debilidades en la fiscalización: alta demanda por la creación de un aparato institucional ampuloso y de capacidades institucionales excesivas que se tornan ineficientes, costosas y burocráticas.
- Crea demanda y no eficiencia de uso.
- Ausencia de un tratamiento transversal de la normativa de gestión de los recursos naturales para garantizar uso eficiente entre varios usuarios.
- Inseguridad funcionaria y alta rotación de personal, significando gastos en lugar de inversión.
- Pobre generación de información técnico-científica para la toma de decisiones y definición clara de prioridades.
- Falta de difusión de información y de mecanismos eficientes para garantizar participación, transparencia y el conocimiento de parte del regulador.
- Bajos índices de concertación con el ente regulado y ausencia de procesos de cooperación, asistencia técnica y negociación.

---

<sup>25</sup> Fundación MEDMIN. Memorias del diálogo ambiental 1999. pag 38.

### **FORTALEZAS**

- Existen las instituciones responsables de la Gestión Ambiental a nivel central.
- Hay avances hacia la descentralización de la Gestión Ambiental.
- Existe la normativa ambiental para controlar contaminación y promover uso sostenible de recursos naturales.

### **DEBILIDADES**

- Dependencia solamente en instrumentos de Comando y Control (C&C):
  - Requiere un aparato institucional típicamente burocrático.
  - Es ineficiente.
  - Demanda sofisticados sistemas de fiscalización.
  - Es costoso.
  - Inhibe el desarrollo de soluciones costo-eficientes.
- Inseguridad funcionaria.
- Falta de información técnico-científica.
- Falta de difusión de información y mecanismos de participación.
- Bajos índices de concertación.

Fuente: Fundación MEDMIN.

## **CAPITULO 4. SITUACIÓN Y PROBLEMAS DE LA PEQUEÑA INDUSTRIA**

En el capítulo cuatro, se desarrolla una visión global del contexto en el que se desenvuelve la pequeña industria, su importancia, características, particularidades y problemática específica, que contrastan con los aspectos ambientales a ser integrados en su estructura de acuerdo a la normatividad relativa.

### **4.1. Delimitación y características particulares**

Las pequeñas industrias manufactureras que en su mayoría son de propiedad familiar absorben aproximadamente el 60% del empleo de mano de obra. La PyME constituye el 97% de las unidades productivas de transformación del departamento de La Paz, captan aproximadamente el 60% del empleo manufacturero, consumen el 80% de materia prima y productos intermedios de origen nacional, por tanto el sector está ligado a la producción agropecuaria del país y del Departamento de La Paz.

En las economías en desarrollo, la pequeña industria tiene un gran valor específico, ya que su flexibilidad para contratar mano de obra no calificada coadyuva grandemente el tránsito del sistema de vida tradicional al industrial o asalariado. Y fundamentalmente la gran **flexibilidad de gestión** como elemento principal en los momentos de inestabilidad. Factor que condice con uno de sus problemas particulares, el enfrentar un mercado que tiene que ver mucho con su localización, entre otros.

#### **4.1.1. Delimitación de la pequeña industria**

Se puede observar una variada gama de criterios para definir y delimitar exactamente a este sector. Los "parámetros cualitativos" de clasificación son: tipo de producto que fabrican, sistema de organización de trabajo, uso de energía, ubicación del establecimiento, nivel tecnológico utilizado, tipo de propiedad del establecimiento, grado de dependencia del negocio respecto al mercado. Los "parámetros cuantitativos" son: el número de personal ocupado, el monto de la inversión bruta, el volumen y el valor de las ventas efectuadas. Actualmente muchas instituciones tienen diferentes criterios de clasificación.

Las diferentes actividades industriales establecen sus límites y actividades industriales considerando documentos normativos y procedimentales de cada sector. El siguiente cuadro nos permite apreciar los diferentes parámetros que son utilizados para definir a la PyME.

**CUADRO DE RESUMEN DE CLASIFICACION**  
(en \$us)

	ONU	INBOPIA	FEBOPI	CNI	BID	INE
<b>ACTIVO FIJO</b>	20000 a 100000	8000 a 40000	Hasta 20000	---	---	---
<b>PERSONAL OCUPADO</b>	Menos de 5	---	De 6 hasta 50	20 o más	De 5 a 20	De 5 a 14
<b>PATRIMONIO NETO</b>	20000 a 100000	8000 a 40000	Hasta 20000	---	---	---

Fuente: elaboración propia

La clasificación vigente en el país, toma en cuenta parámetros cuantitativos para la definición de la PyME considerando el número de empleados, de acuerdo al siguiente cuadro:

**CLASIFICACION DE EMPRESAS POR EL NUMERO DE EMPLEADOS**

ESCALA – N° DE EMPLEADOS	CLASIFICACION TIPO DE EMPRESA
1 – 4	Micro empresa
5 – 14	Pequeña empresa
15 – 49	Mediana empresa
50 – más	Gran empresa

Fuente: INE

El INE, recurre a “la unidad productiva, considerada en el tramo de empleo que está entre 5 a 14 empleados, unidad destinada a la producción de bienes, que con predominio de la operación de la maquinaria sobre la manual se dedique a actividades de transformación, inclusive de forma, de materias primas o de productos semi-elaborados en artículos finales e intermedios...”

La base de análisis de la situación de la pequeña industria manufacturera, es la Clasificación Industrial Internacional Uniforme CIIU – Rev. 2

Dicha clasificación, para la industria manufacturera, define la Gran División 3:

## CIIU – REV. 2 (GRAN DIVISIÓN 3)

GRUPOS
31. Productos alimenticios, bebidas y tabaco
32. Textiles, prendas de vestir e industrias del cuero
33. Industria de la madera y productos de la madera incluidos muebles
34. Fabricación de papel y productos de papel; imprentas y editoriales
35. fabricación de sustancias químicas y de productos químicos derivados del petróleo y del carbón, de caucho y plástico
36. Fabricación de productos minerales no metálicos, exceptuando los derivados del petróleo y del carbón
37. Industrias metálicas básicas
38. Fabricación de productos metálicos, maquinaria y equipo
39. Otras industrias manufactureras

Fuente: elaboración propia en base del CIIU – INE

### 4.1.2. Características particulares

Dentro de las características que distinguen a las unidades de la pequeña industria se verifica que los propietarios y socios de la empresa, no se limitan a dirigir, sino que participan ellos mismos en el proceso laboral, pudiendo haber trabajadores familiares o asalariados. Otra característica es que dichas unidades pueden ser empresas familiares, en las que cooperan tanto la familia propia como otros parientes. Pueden darse aprendices sin paga, existiendo la mano de obra remunerada. Siendo que algunas unidades desarrollan sus operaciones en el ámbito de la informalidad.

La mayor parte de estas unidades acusan:

- Un bajo nivel de capitalización.
- Poca división del trabajo y baja productividad.
- Aplican técnicas que insumen mucho tiempo y trabajo.
- Ocupan tanto a los propietarios como a los socios.
- Emplean a menudo a familiares con bajo reconocimiento de pago.
- Atienden a mercados locales y capas pobres de la población.

La clasificación dicotómica y jerarquizante de unidades económicas **informales** y **formales** no es siempre posible de establecer con exactitud, ni resulta en todo caso adecuada para el presente análisis. De ahí que en la presente investigación se prescinda de la denominación **sector informal**.

## 4.2. Participación en la economía

La evolución del sector manufacturero da como resultado una estructura industrial heterogénea, donde se combinan diferentes tamaños empresariales, con distintas identidades sociológicas, en un marco de dispersión geográfica de los establecimientos, que marcan distintas concentraciones entre las capitales de departamento y ciudades secundarias.

De acuerdo a la Cámara Nacional de Industrias el número de establecimientos clasificados por tramo de empleo, para Bolivia dentro del eje principal o de las principales capitales, nos permite tener una percepción del grado de desconcentración al interior de la industria al nivel de estratos ocupacionales. Dicha Cámara clasifica en tres categorías las industrias afiliadas a su matriz, siendo la categoría 1, grandes empresas, la categoría 2 empresas medianas y la categoría 3 a pequeñas empresas, como se muestra en el cuadro siguiente:

### Participación por categorías 1, 2, 3. (Bolivia, año 1999)

Categoría	Participación	Porcentaje
1	147	17%
2	247	29%
3	466	54%
<b>Total</b>	<b>860</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia a base CNI.

Donde se puede verificar en primera instancia, la participación de la pequeña industria a nivel nacional con más del 50% de empresas respecto de las otras categorías.

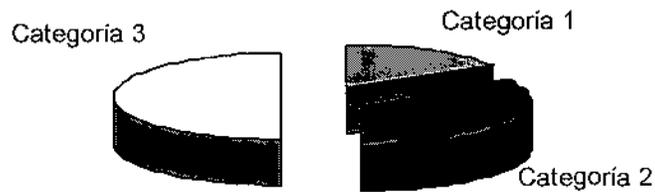
Para la ciudad de La Paz específicamente se tiene:

### Participación por categorías 1, 2, 3. (La Paz 1999)

Categoría	Participación	Porcentaje
1	44	18%
2	75	31%
3	126	51%
<b>Total</b>	<b>245</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia a base CNI.

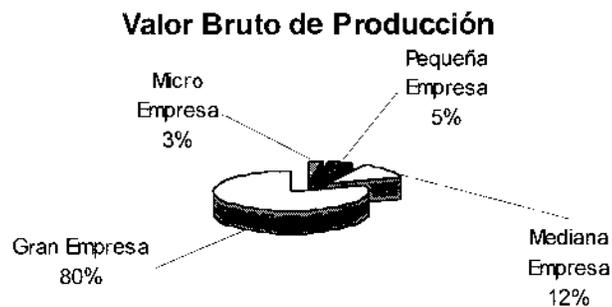
### Participación de categorías 1, 2, 3. (La Paz, año 1999)



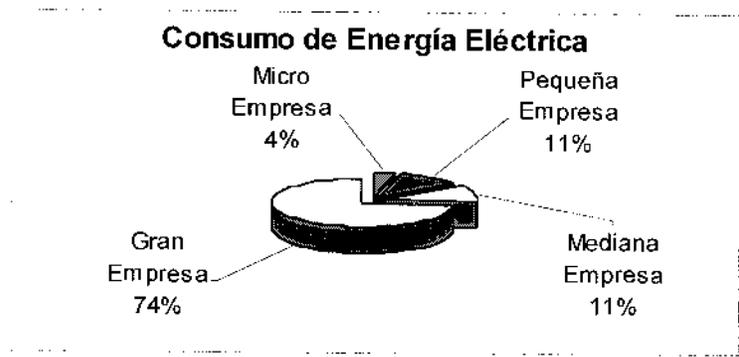
En el cuadro y gráfico anterior, la pequeña industria para la ciudad de La Paz, ocupa el 51% con relación a las demás industrias. Hecho que es positivo a la hora de tomar a la pequeña industria por su importancia en cuanto a participación por número de empresas.

En cuanto al aporte dentro de la economía, la industria boliviana en su conjunto se concentra fundamentalmente en la rama de alimentos y textiles, siguiéndole en importancia el sector madera y metalmecánico, el resto de los sectores quedan en una situación bastante rezagada con relación a los anteriores.

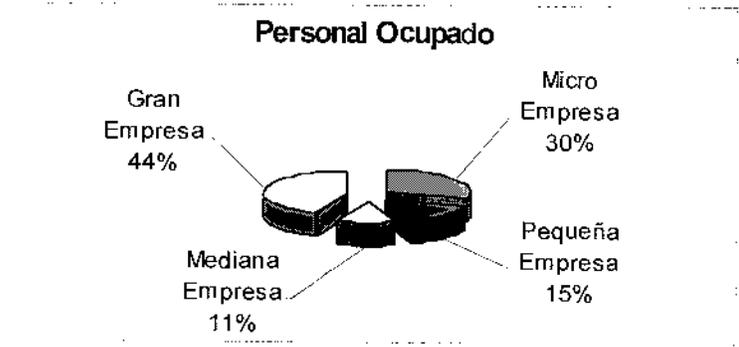
Por otro lado, de acuerdo al Ministerio de Desarrollo Económico de Bolivia e INBOPIA, para 1995 se tiene la participación de la pequeña empresa en cuanto a:



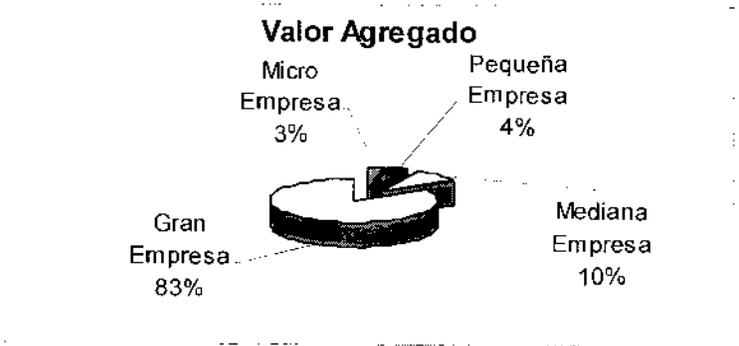
**Valor Bruto de Producción.** Muestra que las unidades de la pequeña empresa, participan con el 5% del total de la industria.



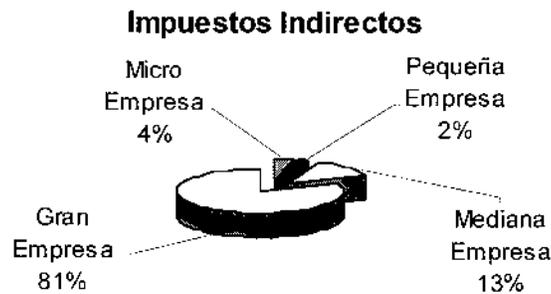
**Consumo de Energía Eléctrica.** La pequeña empresa consume el 11% del total de la industria, lo que lo ubica a la par de la mediana empresa también con el 11% del total.



**Personal Ocupado.** Se puede establecer que la pequeña industria participa con el 15% del personal ocupado, lo que lo ubica en el tercer lugar de importancia.



**Valor Agregado.** La pequeña industria genera el 4% del sector industrial, que lo pone en un tercer lugar de importancia.



**Impuestos Indirectos.** Siendo este el área de menor participación.

En general se advierte la ausencia de criterios compatibles en torno a las prioridades conducentes a la competitividad de la pequeña empresa, lo que determina una falta de sinergia en el marco de la industria y el marco institucional que impulse políticas proactivas en beneficio del sector. Es preciso reconocer y ponderar la vulnerabilidad de la pequeña empresa a fin de superar los obstáculos al avance la competitividad.

Las pequeñas industrias constituyen un segmento clave en la creación de empleo, se desempeñan en ambientes de baja dotación de recursos y emplean menos capital y divisas por unidad empresarial y persona ocupada.

Debido a que estos establecimientos enfrentan mercados pequeños se adaptan mejor a un modelo desconcentrado de desarrollo, y tienen una gran capacidad para absorber los recursos locales sin mayores exigencias de infraestructura productiva y causando **menor daño** al medio ambiente. Producen bienes adecuados al consumo popular haciendo uso intensivo de los recursos domésticos, lo que les da **flexibilidad** y resistencia ante eventuales crisis de desabastecimiento de materias primas o limitaciones financieras.

Estas características determinan que su presencia se constituya en factor dinamizador de la actividad en general coadyuvando a que se incremente el grado de industrialización de las ciudades secundarias, alentando sistemas de oportunidades que reducen la migración rural y sobre todo atenúan las desigualdades de desarrollo regional.

Por su estructura predominantemente familiar, la pequeña iniciativa industrial tiene una alta capacidad de dar empleo a mujeres y jóvenes y con ello contribuye de manera altamente efectiva a la equidad y a la generación de un mercado interior. La segmentación del universo manufacturero incluye también una amplia diversidad de ramas productivas, cada una de las cuales tiene características muy específicas y sus funciones de producción son en diversos grados sensibles a los cambios en determinados factores de producción. De acuerdo a las condiciones del mercado y otras, estas ramas productivas pueden tener mayor o menor potencial dinámico.

En general, la industria boliviana ha demostrado a partir del proceso de ajuste estructural con la implantación de la NPE de 1985 tener una importante capacidad de adaptación y flexibilidad, sin existir elementos sistémicos de apoyo que le permitan competir en condiciones de igualdad relativa, generando un proceso de adaptación cuyos resultados muestran que ha sido capaz de insertarse competitivamente en el mercado nacional e internacional. Aunque esto no sea válido para toda la industria, han existido ramas de actividad manufacturera que han demostrado potencial dinámico importante, como es el caso de la producción de joyas, artículos de madera, cueros, textiles y alimentos.

### **4.3. Situación y problemática**

Una vez determinada la CIIU-Rev. 2, para el análisis global, se especifica mucho más el marco muestral del segmento de empresas analizadas, ya que la situación actual de la pequeña industria, se la realiza para el segmento de empresas pertenecientes al Grupo 15 de la CAEB-98<sup>26</sup>, (construida a partir de la CIIU-Rev. 2).

Dentro de la CAEB-98 la industria manufacturera corresponde a la sección D, que incluye 23 grandes grupos. Donde el Grupo 31 de la CIIU-Rev. 3, "Productos alimenticios, bebidas y tabaco", se desglosa en dos grupos dentro de la CAEB-98: 15) Elaboración de productos alimenticios y bebidas y 16) Elaboración de productos de tabaco, cuya equivalencia con el CIIU-Rev. 3, se presenta en el siguiente cuadro:

---

<sup>26</sup> Clasificador de actividades económicas de Bolivia-1998. INE-Bolivia.

### CLASIFICACION INDUSTRIAL MANUFACTURERA CAEB-98 Y CIU REV 3.

CLASIFICACION CIU-REV 3.	CLASIFICACION CAEB-98
31. Productos alimenticios, bebidas y tabaco	15. Elaboración de productos alimenticios diversos 16. Elaboración de productos de tabaco

Fuente: elaboración propia

Nota: La diferenciación importante en el cuadro, constituye la separación de los tabacos del grupo agregado de alimentos y bebidas.

#### 4.3.1. Fronteras de las actividades

Por otro lado, el cuadro siguiente precisa los rubros de actividades que incluye la industria manufacturera dentro de la clasificación CAEB-98. Específicamente el Grupo 15 de la CAEB-98, la misma que ha sido utilizada para fines de una mayor precisión respecto a las fronteras de las actividades de la pequeña industria y del segmento analizado.

#### ACTIVIDADES INDUSTRIALES MANUFACTURERAS Y EXCEPCIONES CAEB-98

GRUPOS Y CLASES	SUBCLASES TIPIFICADAS COMO MANUFACTURAS	SUBCLASES QUE NO SE CONSIDERAN MANUFACTURAS
15. Elaboración de productos alimenticios diversos	Carnes, pescados, frutas y legumbres, aceites y grasas, grasas comestibles, manteca de cerdo, productos lácteos, molinera, alimentos para animales, harina de pescado, panadería, azúcar, mermeladas, miel artificial, cacao, chocolate, fideos, pastas, bebidas alcohólicas, malteadas y bebidas no alcohólicas, jugos naturales y concentrados, vinagre, nueces tostadas, sopas deshidratadas, café en grano seleccionado y procesado. Cueros y pieles en bruto procedentes de mataderos.	Envasado de carne al por mayor y por cuenta del comerciante. Elaboración de pescado en sus buques. Leche cruda, comercio de lácteos al por menor, cultivo de especias, plantaciones de té, etiquetado y embotellado de bebidas.

Fuente: elaboración propia en base CAEB – 98. INE

Nota: La micro y pequeña industria se concentra sobre todo en las actividades metalmeccánicas, textiles, confecciones y manufacturas de madera. Y es de **bastante dinamismo** el rubro de alimentos y bebidas.

#### 4.3.1.1. Factores externos

Los problemas que afronta el segmento analizado, en el sector externo pueden resumirse en: 1) el acceso a capital de trabajo, 2) personal no capacitado, 3) desconocimiento de los sistemas de comercialización de la producción terminada, 4) deficiente calidad de materias primas, y 5) el marco legal actual que se ve afectado por las políticas del gobierno. Un sexto problema es la falta de una estrategia de competencia compleja, lo cual limita la competitividad en el mercado interno y de exportación. Otros problemas relacionados son el marco legal e impositivo, una estructura de transportes inadecuada, tasas de interés por encima de los niveles internacionales y la permanente amenaza del contrabando. Muchas de las empresas no cuentan con capacidad suficiente para dar a clientes potenciales externos un suministro consistente, además se suma la dificultad de conseguir información de mercados externos. Por otra parte agravan la situación los cambios repentinos en las políticas de exportación del gobierno, como los cambios en el RITEX por ejemplo.

#### 4.3.1.2 Factores internos

Partiendo del enfoque basado en el análisis de problemas internos de las empresas, se puede afirmar que existe una diversidad de problemas, relacionados con:

- **La constitución de las empresas.** La mayoría de las empresas, un 91% están constituidas por un sólo dueño o conformados por una familia, es decir, son unipersonales, y que por ello incluso, se les llega a catalogar de informales.
- **El espacio físico con que cuentan para la instalación de la empresa y la calidad del mismo.** La mayoría de las empresas, un 67% cuenta con un espacio de área de trabajo por debajo de los 250 m<sup>2</sup>, que genera dificultades e incremento de costos en la producción. Además un 64% de los empresarios considera que el ambiente físico en el cual producen es inadecuado.
- **La forma de la distribución de planta.** Que en la mayoría de los casos no existe, ya que se confunde el área de producción con el área administrativa o inclusive con el área de comercialización. Sólo un 85% de las empresas cuentan con un área comercial que por otro lado, no deja de ser inadecuado.
- **Los servicios básicos con que cuentan y la calidad de estos.** En promedio sólo un 84% cuenta con servicios básicos de: agua potable, energía eléctrica, gas natural, vías de acceso y alcantarillado, siendo considerados estos servicios en general, por los mismos empresarios, entre bueno y regular.

- **La inversión.** Que por lo general se realiza a corto plazo, ellos debido a que el empresario, no puede acceder a créditos de largo o mediano plazo en la banca comercial, el problema es agravado al realizarse la inversión de los escasos recursos con que se cuenta en equipo obsoleto.
- **Las relaciones laborales.** Que se caracterizan por una baja remuneración, lo cual influye en el rendimiento del empleado y por ende en la competitividad de la empresa, además, la baja exigencia de calidad y la baja capacitación agravan el problema.
- **Tecnología y productos.** Los productos que se producen están orientados al consumo final, estableciéndose precios de venta bajos, ya que la calidad de los productos no es la más adecuada, esto debido a que la tecnología que se utiliza está basada en métodos tradicionales existiendo poca innovación y una alta tendencia a copiar productos del mercado.
- **Los motivos y objetivos de los empresarios.** Se basan en una actitud de supervivencia, promovida por una actitud rentista que demuestra la falta de gestión administrativa y por ende la inexistencia de instrumentos administrativos, por ejemplo no se hace uso de presupuestos, ello por falta de capacitación.

En el siguiente cuadro se presenta una síntesis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas para la industria en general. Estando la pequeña empresa inmersa en dicha síntesis:

**Síntesis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas  
Para la Industria en Bolivia (1995)**

<p style="text-align: center;"><b><u>Fortalezas</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crecimiento de la competitividad</li> <li>• Crecimiento del INVOFIM</li> <li>• Generación de empleo</li> <li>• Crecimiento de las exportaciones no tradicionales</li> <li>• Flexibilidad</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b><u>Oportunidades</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contexto macroeconómico</li> <li>• Ampliación del mercado interno: Reformas estructurales, estrategias de largo y mediano plazo, perspectivas de la inversión pública</li> <li>• Ampliación del mercado externo: MERCOSUR y otros acuerdos</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b><u>Debilidades</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo grado de industrialización (14% del PIB)</li> <li>• Uso de la capacidad instalada (59%)</li> <li>• Baja integración intersectorial</li> <li>• Baja integración intrasectorial</li> <li>• Atraso tecnológico</li> <li>• Dependencia de insumos importados</li> <li>• Débil perfil empresarial</li> <li>• Acceso limitado al crédito</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b><u>Amenazas</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Débil competitividad sistémica</li> <li>• Trabas burocráticas</li> <li>• Costo de la energía</li> <li>• Contrabando</li> <li>• Importación de bienes de segundo uso</li> <li>• Pérdida de mercado interno</li> <li>• Pérdida de mercado externo</li> <li>• Restricciones del sistema financiero</li> </ul>

Fuente: Ministerio de Desarrollo Económico

Sobre la base del análisis situacional, tomando en cuenta tanto factores internos como factores externos, los problemas pueden resumirse -de acuerdo a la encuesta realizada mediante la guía de entrevista elaborada para el caso (ver anexo 1)- en:

#### **A. Económicos.**

**Acceso al crédito.** La banca comercial cobra tasas cercanas al 14% en dólares, exigiendo garantías prendarias e hipotecarias con relación aproximada de 2 a 1. Los intereses de los microcréditos, son más altos y los plazos menores, por debajo de 3 años, lo cual dificulta la inversión a largo plazo. Además los montos solicitados son bajos, en promedio de \$us 547. Dependen con frecuencia de los préstamos que estén dispuestos a ofrecerles los prestamistas usurarios, con condiciones de interés, garantías y reintegros mucho más encarecidas que las de la banca normales.

**Maquinaria insumos y materias primas.** Existe falta de calidad y homogeneidad, falta de regularidad en el suministro, alto costo e ineficiencia del transporte, restricciones legales y comerciales para acceder a ciertas materias como precursores y algunos metales. Pagan precios más elevados por las materias primas ya que depende financieramente de los proveedores de materias primas o intermediarios. Prescinden de una máquina que habría reducido el costo de sus productos o mejorado su calidad, por que no puede reunir el dinero necesario para adquirir dicha maquinaria. Lo pequeño de sus adquisiciones se contrapone a las compras en grandes cantidades.

**Espacio e infraestructura.** Las operaciones en un espacio adecuado para fábricas es otro problema de la pequeña industria. Existe una gran escasez de espacio para realizar sus operaciones y por tanto los empresarios se ven obligados a operar en infraestructuras no adecuadas para el propósito, aparte de la dificultad que representa reunir el capital, el pequeño empresario tiene que enfrentarse con otros varios problemas como el de adquirir un espacio adecuado y conseguir los servicios de agua, energía, etc., resultando mucha dificultad para la pequeña empresa.

**Mano de obra calificada.** Un caso común en la pequeña industria es la escasez de mano de obra calificada, lo que supone una dificultad especial para las empresas que tienen que competir con la industria en general. Por tanto se ven obligados a contratar operarios no calificados y a capacitarlos en el trabajo, lo que conlleva una disminución de la productividad. Las pequeñas empresas no tienen muchos servicios para la formación del personal y por lo tanto no pueden elevar el nivel profesional de sus operarios.

**Capacitación y asistencia técnica.** Carecen de apoyo en el desarrollo de programas de capacitación y asistencia técnica, sea como servicios abiertos o como servicios de acompañamiento opcional concertados con programas de crédito para el desarrollo de sus operaciones. No tienen instancias dirigidas a la prestación de servicios de información sobre oferta de capacitación, asistencia técnica y tecnología a través de mecanismos de coordinación con instituciones especializadas.

**Comercialización.** Tienen que combinar diversas funciones y con frecuencia carecen de los recursos y las calificaciones necesarias para una comercialización eficaz. No pueden sufragar los gastos que entraña el mantener ambientes de exposición de sus productos, tampoco pueden mantenerse en contacto con mercados o agencias distribuidoras distantes, por una insuficiente información y poca difusión de la existente. Se ven súbitamente sorprendidos por las variaciones en la demanda y sufren pérdidas en sus ingresos y en sus inversiones. Estructuralmente, falta de apoyo promocional, precaria red de distribución, poca comercialización externa e interna, competencia desleal con el contrabando.

**Conocimientos tecnológicos y empresariales.** Predomina un carácter semiempresarial por el hecho de que sus propietarios y socios dirigen y participan en la empresa, habiendo trabajadores familiares y/o asalariados. La falta de conocimientos tecnológicos y empresariales o capacidad empresarial, limitándose a una o dos especialidades. Algunos empresarios tienen experiencia en producción, pero carecen de conocimientos sobre financiamiento o comercialización. La mayoría carecen de información precisa para tomar decisiones en cuanto al capital que necesitan, el tamaño de la fábrica adecuado desde el punto de vista económico, los equipos y materiales más apropiados y los procesos de producción más eficientes. Ignoran las ventajas de nuevos elementos, materias primas y técnicas de producción. No pueden darse el lujo de contratar consultores técnicos y de gestión a fin de competir.

**Calidad y normas.** En general, no se percatan de la importancia de la calidad. Presentan serias deficiencias en cuanto de conocimientos en materia de normas por la carencia de medios necesarios. Su maquinaria y equipos no son siempre de punta y con frecuencia carecen del control de la calidad de sus productos. También les faltan recursos para presentar sus productos de un modo atractivo para el consumidor.

## **B. Sociales.**

Por el mínimo o casi nulo acceso a los sistemas de seguridad social, salud y vivienda, además del débil acceso a una educación formal.

## **C. Legales e institucionales.**

Existencia de una normatividad desintegrada en un cuerpo legal disperso, falta de leyes de protección, tributación elevada y distorsionada, e incongruencia de los sistemas tributarios locales con las disposiciones legales nacionales

Los trámites en general son complejos, costosos y lentos en el sistema de registros y controles. Inadecuación y debilidad del marco institucional vigente para la atención de los problemas y formulación de políticas apropiadas a las necesidades del sector.

## **D. Organizativos. La ausencia de estrategia**

Debilidad organizativa de los pequeños empresarios, contradictoria con una demanda de participación del sector en la solución de sus propios problemas. Prevalece la visión del Estado Paternalista por parte del empresario.

Todas las anteriores dificultades van en detrimento del desarrollo de capacidades para el desempeño global de la pequeña industria. Hecho que se resume en la desactualización y deficiencias en la capacidad técnico productiva, y el desconocimiento de técnicas de gestión y gerencia fundamentalmente. La relación de los problemas tanto internos como externos, utilizando la metodología de análisis del árbol de problemas, que identifica un problema principal -la falta de competitividad de las empresas del sector, para el caso- puede verse en el anexo X.

#### **4.4. Posibilidades y potencialidades**

Desde la perspectiva del empleo y su relación tanto con su actividad productiva como de su capacidad de comercialización, se puede verificar que, existe un crecimiento respecto al efecto que tiene el sector sobre el empleo, ya que hasta 1996, cerca de un 50% de los empleos están en empresas con menos de 15 empleados. El sector posee un crecimiento anual del 7%, lo que demuestra la importancia. Según datos del INE, en el nivel nacional se tiene, un 73.87% de la población empleada trabajando en empresas con menos de 19 empleados; en las ciudades de La Paz y El Alto, la situación es de un 65.11% y un 83.48% respectivamente.

La participación del empleo en el sector, ha crecido en el transcurso de 1985 a 1994 de 51% a 60%. La PyME representa el puente de unión entre la economía formal y la informal. Siendo que la no salida de la informalidad -incumplimiento de leyes y regulaciones- busca el objetivo de reducir costos; excluyendo el comercializar con productos ilegales, suma casi el 60% de la fuerza laboral, los empleos de este sector son difíciles de mejorar y pagan aproximadamente un 40% menos que los empleos formales.

La pequeña empresa es clave para la generación de empleo, sin embargo no debería dársele una mirada estática, cual si siempre esa forma de producción estaría destinada a emplear mucha gente, pues se apunta que si la globalización llega a tocar los espacios regionales, entonces la producción de la pequeña empresa no podrá seguir compitiendo con los productos transnacionales. Justamente por eso se insiste en la necesidad de aumentar la dotación tecnológica de la pequeña empresa para que así ella pueda aumentar sus parámetros de competitividad.

Algunos empresarios piensan que sería necesario unir el esfuerzo de varias pequeñas empresas para constituir unidades más competitivas, pero claro está que ese paso tendría que ser facilitado por el Estado, tanto en sus instancias descentralizadas como en los espacios locales, puesto que son éstos quienes tendrían que mirar más de cerca los retos del desarrollo económico local como regional. Las políticas estatales deberían dirigirse a promocionar e impulsar las condiciones de replicabilidad de los factores de éxito de las unidades productivas que llegaron a tener éxito, lo cual pasa por incorporar la temática de la asimilación tecnológica y la modernización de la comercialización. Si bien otro elemento de impulso de la pequeña producción viene por el lado de mejorar las condiciones de formación de la fuerza de trabajo, es decir mejorando esa calificación en la educación profesional, es bueno apuntar que también se debe impulsar la recalificación de quienes ya están laborando en la pequeña producción, pues ahí existe un alto capital de habilidades y de práctica profesional.

La producción de las pequeñas escalas de producción tienen potencialidades en cuanto a un significativo aporte a la economía y a la sociedad, ya que sus niveles de inversión y producción alcanzados, son importantes "pues demuestran su capacidad para contribuir a la dinámica y al desarrollo de la economía local"<sup>27</sup>.

- Estas unidades en su mayoría se orientan al mercado local. Este aspecto y las características de sus procesos productivos las hacen importantes como generadores de empleo. Dando cabida a los grupos poblacionales más necesitados.
- Al interior del conjunto de estas unidades coexisten diversas formas de organizar el trabajo y la producción, las mismas que dan paso a diferentes y peculiares relaciones sociales establecidas dentro y hacia fuera de la unidad económica.
- Para las pequeñas unidades productivas no es determinante la reproducción ampliada de su capital y el consiguiente crecimiento de su actividad sino que procuran mantener su participación en el mercado mediante la reproducción simple de sus procesos productivos "a fin de preservar la subsistencia de quienes trabajan en ellas"<sup>28</sup>.

---

<sup>27</sup> ILDIS. Producción en pequeña escala. La Paz. 1996. Pag 9.

<sup>28</sup> Ob. Cit. ILDIS. Producción en pequeña escala. Pag 11.

#### **4.5. La situación actual del sector**

La pequeña industria constituye un sector importante dentro la estructura económica por su cantidad y su contribución al empleo, lo es menos respecto a su capacidad en la agregación de valor, la productividad de la mano de obra y la formación y contribución al PIB. Los segmentos menos modernos, como el sector en estudio, actúan como el principal amortiguador a los efectos de los ajustes macroeconómicos.

En términos sociopolíticos es una clase media empresarial emergente, incipiente, aún débil en su capacidad de presión y en su representación ante el Estado e instituciones de la sociedad. Su competitividad es baja debido a la obsolescencia y falta de normas, baja capacidad gerencial y deficiente calidad de la mano de obra, concentración en productos de uso final y ausencia de articulaciones y encadenamientos horizontales y verticales.

Las condiciones en que se ha gestado el sector se caracteriza por una sofocante regulación, altos costos y deficiente calidad de los servicios, baja dotación de recursos, inaccesibilidad al crédito de inversión, ausencia total de servicios de apoyo a la producción. En general por una total ausencia de políticas de promoción acentuada en los últimos doce años por la concentración en equilibrios macroeconómicos, lo que elimina la posibilidad de dar incentivos fiscales, tributarios y otros. La capacidad de la pequeña industria para sobrevivir en condiciones tan adversas podría tener un rol estratégico en la solución de problemas económicos y por ello sociales. El sector de la producción no tiene ni ha tenido infraestructura y servicios de apoyo adecuados. No cuenta con predios, energía eléctrica, gas natural, agua potable, alcantarillado, de las dimensiones y características adecuadas. No cuenta con un circuito que acompañe su desarrollo con la investigación, la ciencia y la tecnología más las calificaciones laborales a todo nivel.

Los problemas por los cuales atraviesa el sector, emergentes de su entorno externo están relacionados con: acceso al crédito, el suministro de insumos y materias primas, la capacidad de comercialización, los programas de capacitación, el entorno legal y tributario y finalmente, la ausencia de una estrategia orientada al fomento del sector y que sea formulada en coordinación entre las entidades que engloban al sector.

## **CAPITULO 5. LA INTEGRACIÓN DE LA GESTION AMBIENTAL. CASO: PEQUEÑA INDUSTRIA DE ALIMENTOS**

En el presente capítulo, se desglosan los elementos que se necesitan para la aplicación de la gestión ambiental: el impacto ambiental de las actividades industriales y de la pequeña industria además de la incidencia de dicha aplicación en la estructura de la misma.

### **5.1. Identificación de impactos y riesgos ambientales**

En esta sección se presentan y analizan los vínculos específicos entre la empresa y el medio ambiente, de acuerdo a riesgos y posibles impactos ambientales que ocasione. Esto constituye un antecedente para la aplicación de la Gestión Ambiental en la misma. No es una muestra específica, pero sí una vista global de lo que sucede en el medio ambiente de la ciudad de La Paz.

#### **5.1.1. Contaminación industrial en la ciudad de La Paz**

Las mayores proporciones de contaminantes en la ciudad de La Paz derivan del **comportamiento** de la **industria**, el comercio y el comportamiento de los ciudadanos, que tienen su efecto en la salud pública y del entorno o ecosistema total.

#### **Contaminación y efectos. La Paz**

<b>Niveles de impacto ambiental:</b>	<b>Efectos en:</b>
- Contaminación del agua	- La salud pública
- Contaminación del aire	- El potencial uso del suelo
- Contaminación del suelo	- La estética del entorno

Fuente: H.A.M. L.P.

El presente cuadro muestra los niveles de impacto ambiental y los efectos en los elementos del ecosistema circundante, para el área de la ciudad de La Paz, que se describen de la siguiente manera:

- **Contaminación del agua.** Más de 250 riachuelos que desembocan en los ríos Choqueyapu, Orkojahuirá, Irapavi y Achumani, se han convertido en colectores de alcantarillas y desechos industriales que contaminan con todo lo imaginable. Estudios realizados demuestran la inexistencia o bajísima proporción de oxígeno en las aguas del Choqueyapu, por lo cual sus aguas están consideradas como aguas negras, inaptas para la irrigación de cultivos (caso Río Abajo). Las aguas contaminadas surten impacto en:

**El riego.** Las aguas residuales de los ríos de las cuencas paceñas son utilizadas en alrededor de 600 Has., ubicadas en la zona de Río Abajo, proveedora de verduras y hortalizas para el consumo urbano, exponiendo a sus consumidores al peligro de contraer diversas enfermedades por ingesta, consumo directo o por contagio una gama de enfermedades que derivan de la presencia de gérmenes que originan: fiebre tifoidea, paratifoidea, cólera, salmonellas, disentería bacilar, amebiasis, hepatitis virales y otras enfermedades que ocasionan severos trastornos en la salud, incluso hasta en la mortalidad.

**El aire.** La putrefacción de los residuos en el agua, genera emanaciones de gases tóxicos que inciden con más intensidad en la población que está en contacto directo con las aguas del río, como es el caso de la población infantil de los barrios periféricos que presentan déficits en equipamiento recreativo y más aún de las personas que viven en el entorno de las fábricas.

**En lo psicosocial.** A medida que va creciendo la ciudad en un panorama de deterioro ambiental con predominio del cemento, sin vegetación ni áreas de recreación o expansión, la imagen visual del río contaminado se vuelve desagradable y repulsivo, lo que agudiza las tensiones de la población.

- **Contaminación del suelo e infraestructura.** Muchas fábricas o instalaciones no poseen una infraestructura adecuada para operar. Las construcciones donde opera una fábrica determinada no tienen un carácter urbano, no tienen servicios básicos y se encuentran en medio de ambientes altamente contaminados, situación agravada por la presencia de aproximadamente 500 basurales clandestinos, aumentando el riesgo de enfermedades.

El alto precio de los terrenos urbanos, la escasez de los mismos, la elevada proporción de combinaciones entre hogar y fábrica, en el caso de la pequeña industria, hace que las fábricas se asienten de manera espontánea en propiedades que presentan pésimas condiciones para las operaciones de las mismas, lo que conlleva que los desechos se entremezclen todos, sin una disposición adecuada de los mismos.

- **Contaminación del aire.** La situación por contaminación de gases, olores emanados por las fábricas no parecía tan grave como en otras ciudades de carácter industrial (México, Chile, Argentina, etc.). Sin embargo las industrias que continúan en áreas céntricas, muestran su parte en los efectos en la contaminación atmosférica, fenómeno que ya puede ser visualizado en lo alto como un permanente **velo gris** sobre la ciudad de La Paz, obligando a los pobladores a respirar partículas dañinas al aparato respiratorio e inflamaciones en los otros sentidos.
- **Contaminación acústica o sonora.** Dentro de las fábricas se generan niveles sonoros que tienen impactos en la salud de los estantes (trabajadores y empleados) que se traducen en enfermedades nerviosas, causando estrés y comprometiendo la estabilidad psíquica de las personas, además de daños en las funciones orgánicas como en la circulatoria y digestiva.

### **5.1.2. Actividades de la pequeña industria**

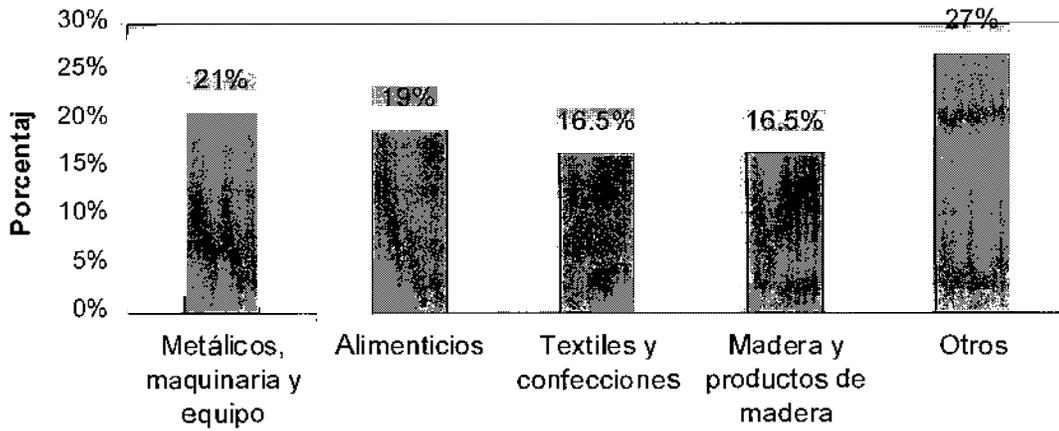
Para la evaluación de los posibles impactos ambientales ocasionados por la pequeña industria en la ciudad de La Paz, para el año 1998, se determinó como caso de estudio exploratorio, las actividades agrupadas en 10 grandes títulos<sup>29</sup>: 1) Alimenticios, 2) Textiles y confecciones, 3) Cueros y conexos, 4) Madera y productos de madera, 5) Papel y conexos, 6) Químicos, 7) Minerales no metálicos, 8) Metálicos – maquinaria y equipo, 9) Manufacturero n.e.p., y 10) Servicios.

---

<sup>29</sup> Registradas en el Instituto Boliviano de la Pequeña Industria (INBOPIA).

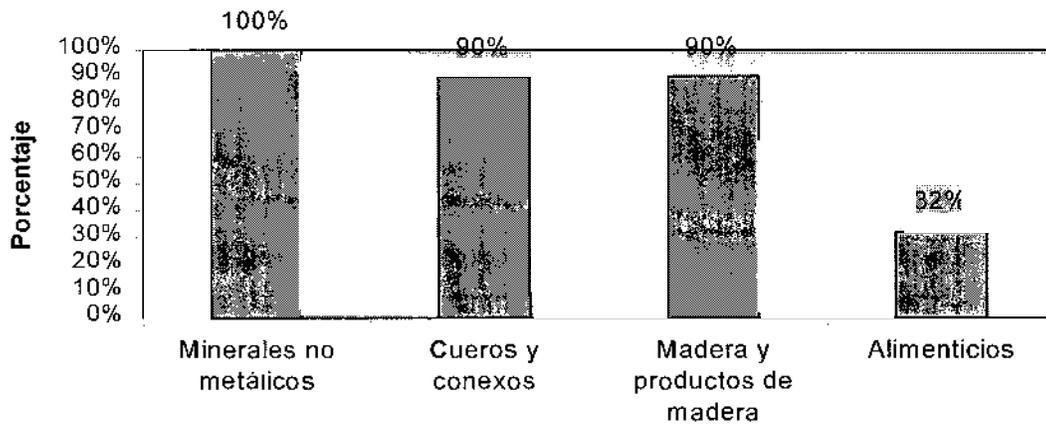
En esta agrupación, los que tienen mayor concurrencia de mano de obra son: Metálicos-maquinaria y equipo (21%); Alimenticios (19%); Textiles y confecciones (16.5%); Madera y productos de madera (16.5%).

### CONCURRENCIA DE MANO DE OBRA

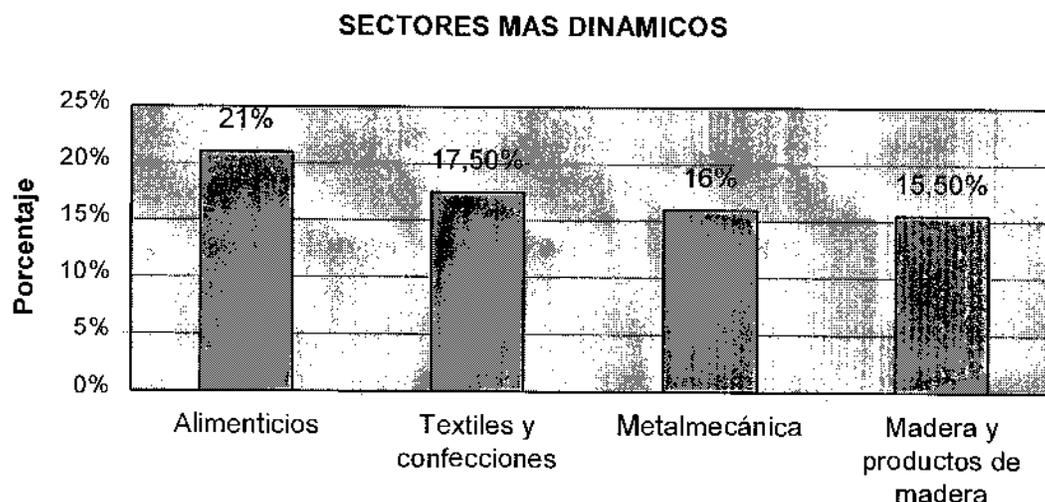


Los sectores con mayor consumo de materia prima nacional son: Minerales no metálicos (100%); Cueros y conexos (90%); Madera y productos de madera (90%); Alimenticios (32%).

### CONSUMO DE MATERIA PRIMA NACIONAL



Por lo que respecta a la participación en la actividad, los sectores más dinámicos son: Alimenticios (21%); Textiles y confecciones (17.5%); Metalmeccánica (16%); Madera y productos de madera (15.5%).



Lo anteriormente anotado, induce a considerar por su participación, por el volumen de mano de obra requerida, por la utilización de materia prima nacional y el dinamismo sectorial, a los: 1) Alimenticios, 2) Textiles y confecciones y 3) Madera y productos de madera, como sectores prioritarios.

Por otro lado, con relación al Clasificador Internacional Industrial Uniforme CIIU, se tiene que para los sectores considerados como prioritarios, las industrias manufactureras entran en la GRAN DIVISION 3; de acuerdo al siguiente cuadro:

#### Clasificación CIIU

Sector	Grupo CIIU
Alimenticios (excepto bebidas)	3111, 3112, 3113, 3115, 3116, 3117, 3118, 3119, 3121, 3122
Textiles y confecciones	3211, 3212, 3213, 3214, 3215, 3219, 3220
Madera y productos de madera	3311, 3312, 3319, 3320

Fuente: Elaboración propia en base al CIIU.

Existen en la ciudad de La Paz alrededor de 245 industrias<sup>30</sup>, de las cuales un 20% corresponden a Elaboración de productos alimenticios. Además, 44 son empresas grandes (18%); 75 son medianas (31%) y 126 son pequeñas industrias (51%). Dentro de este contexto, las unidades más contaminantes del sector pequeño industrial manufacturero se han focalizado con énfasis en ramas como los productos alimenticios, bebidas, textiles, procesamiento de cuero, papel, sustancias químicas, refinerías de petróleo y derivados de fábricas de minerales no metálicos, respectivamente.

### 5.1.3. Evaluación de impacto ambiental. La Paz

La Evaluación de Impacto Ambiental para los posibles impactos adversos ocasionadas por la pequeña industria, se evaluaron para el medio ambiente, considerándose los riesgos ambientales para los distintos factores naturales propios del ecosistema o micro cuenca de la pequeña industria, además se consideraron los riesgos sobre el trabajador u operario en términos de seguridad industrial y sobre terceros o la salud pública. Entonces los riesgos ambientales pueden ser clasificados en cuatro tipos<sup>31</sup>:

#### RIESGOS AMBIENTALES

Tipo de riesgo	Riesgo ambiental
Los riesgos de prioridad (A)	Son los riesgos significativos sobre un factor del medio ambiente natural
Los riesgos (B) o de segunda prioridad	Que sin ser significativos merecen atención y cuidado, particularmente si en un mismo ecosistema concurren muchas actividades que pudieran por su densidad ocasionar impactos acumulativos significativos
Los riesgos clasificados de tercera prioridad (C) que serían marginales cuando se asocian a actividades cuya densidad en un ecosistema es baja.	De otra parte, algunas actividades imponen un mínimo riesgo sobre un factor del medio ambiente, cuyo control normalmente puede realizarse con mucha facilidad
Los riesgos clasificados (D)	Cuando una actividad no genera riesgos sobre un factor ambiental específico

Fuente: Elaboración propia en base del BID.

<sup>30</sup> Cámara Nacional de Industrias. Reporte de la industria 1999.

<sup>31</sup> A partir de la metodología utilizada por la CNJ

Por tanto, se tiene para el eje troncal y la ciudad de La Paz:

### Riesgos ambientales por actividades CIU

CIU	Actividad	Medio ambiente natural y antrópico					
		Agua	Aire	Suelo	Flora Fauna	Seg. Ind.	Salud Púb.
3111	Matanza de ganado y preparación y conservación de carne	A	B	B	D	D	B
3112	Elaboración de productos lácteos	A	C	B	D	D	A
3117	Fab. de productos de panadería	C	B	C	D	B	A
3121	Elaboración de productos alimenticios diversos	A	B	B	D	C	A
3131	Destilación, rectificación y mezcla de bebidas alcohólicas, producción de alcohol etílico	A	C	D	D	C	C
3211	Hilado, tejido y acabado de textiles	A	C	B	D	B	D
3212	Artículos confeccionados de materiales textiles, excepto prendas de vestir	A	C	B	D	B	D
3213	Fab. de tejidos de artículos de punto y ganchillo	C	C	C	D	D	D
3219	Fabricación de textiles n.c.p.	C	C	C	D	C	D
3220	Fab. de prendas de vestir, excepto calzados	C	B	C	D	D	D
3233	Fab. de productos de cuero y secundarios del cuero, excepto el calzado	C	B	C	D	D	D
3240	Fab. de calzado, excepto calzado de caucho vulcanizado o moldeado y plástico	C	B	C	D	D	D
3320	Fab. de muebles y accesorios, excepto los que son principalmente metálicos.	C	B	C	D	D	D

Fuente: Elaboración propia en base del BID

La tipología de riesgos descrita en el cuadro anterior, impactaría en el medio ambiente a través de las múltiples actividades de la pequeña industria. Así en un análisis aislado de una pequeña empresa, la distinción entre los riesgos A y D debería ser suficiente. Sin embargo, cuando se considera el efecto dentro de un ecosistema o microcuenca de varias pequeñas empresas, la distinción adicional de los riesgos B y C es necesaria para la evaluación del impacto ambiental conjunto de las mismas. En ciertos casos, riesgos B a nivel individual pueden considerarse irrelevantes o riesgos D a nivel colectivo.

La evaluación de los posibles impactos ambientales de la pequeña industria se presenta por regiones o microcuencas. En cada una de estas se identifican, según corresponda posibles impactos ambientales clave, acumulativos y sinérgicos<sup>32</sup>. Al efecto, los riesgos sobre los factores del medio ambiente natural y antrópico de las actividades presentes en la región se relacionan con la densidad de sus operaciones.

### La Paz

Entre las actividades que tienen riesgos ambientales en la ciudad de La Paz, que es la ciudad más densamente poblada de Bolivia con aproximadamente 1.3 millones de habitantes, la actividad textil es la más significativa para la pequeña y microempresa. Como puede verse en el cuadro adjunto, el 69% de las actividades con riesgo ambiental corresponden a la rama de textiles:

- Hilado, tejido y acabado de textiles,
- Artículos confeccionados con materiales textiles, excepto prendas de vestir,
- Fabricación de prendas de vestir y,
- Fabricación de tejidos de artículos de punto y ganchillo.

#### **Actividades con Riesgos Ambientales – La Paz**

CIU	Actividad	Importancia
3117	Fabricación de productos de panadería	5%
3211	Hilado, tejido y acabado de textiles	9%
3212	Artículos confeccionados de materiales textiles, excepto prendas de vestir	21%
3213	Fabricación de tejidos de artículos de punto y ganchillo	7%
3220	Fabricación de prendas de vestir, excepto calzados	32%
3320	Fabricación de muebles y accesorios, excepto metálicos	7%
6310	Restaurantes, cafés y otros establecimientos de comidas y bebidas	11%
7112	Transporte urbano, suburbano e interurbano de pasajeros	8%
	<b>Total</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia en base del BID

<sup>32</sup> Impactos clave son el conjunto de impactos significativos, de carácter prioritario por su trascendencia ambiental. Impacto acumulativo es aquel que al prolongarse en el tiempo la acción de la causa, incrementa progresivamente su gravedad o beneficio. Impacto sinérgico es el resultante de la acción simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales, consideradas aisladamente.

Como puede verse en el cuadro anterior, el riesgo de prioridad A, de las actividades textiles se da sobre el recurso agua. Esto se debe a que estas actividades suelen contaminar el agua mediante el uso de detergentes, colorantes y otros. El impacto acumulativo de los micro y pequeños establecimientos constituye un efecto clave que requiere de medidas de mitigación y control. También estas actividades podrían tener un impacto clave en la contaminación del suelo por la acumulación de residuos sólidos no biodegradables, si estos no se disponen adecuadamente.

Por otra parte, aunque estas actividades producen ruido que podría tener efectos negativos sobre la salud de los operarios, este impacto tiende a ser mínimo. Esto se debe a que las micro y pequeñas empresas trabajan en su gran mayoría, con una o dos máquinas industriales que no producen un efecto significativo como el de las medianas o grandes empresas que concentran en un mismo establecimiento mucha maquinaria.

Un 16% de las actividades tienen riesgos de primera prioridad sobre la salud pública por que trabajan con la elaboración de alimentos. Al efecto, el principal problema se relaciona con las condiciones higiénicas de varios establecimientos y aunque estos establecimientos son controlados por la municipalidad y existen normas para su funcionamiento, las instalaciones tienen bajas, sino pobres condiciones de salubridad en varios casos y menos aún operan en condiciones establecidas por la normativa ambiental.

También pueden producirse impactos acumulativos sobre el recurso agua debido a que las instalaciones descargan efluentes con grasas y cargas orgánicas. Esto es particularmente importante en las áreas periféricas de la ciudad, ya que tienen una deficiente infraestructura de saneamiento básico y no cuentan con alcantarillas o las aguas contaminadas se mezclan con las aguas pluviales. Sin embargo, no debe perderse de vista que la prevención o mitigación de este efecto originado en las actividades micro y pequeño industriales es en gran medida exógeno a las mismas ya que ocurren en áreas con serias deficiencias en su infraestructura de saneamiento básico y fundamentalmente en la falta de una infraestructura mediana para operaciones industriales. Para mayor detalle ver Anexo 3.

## **5.2. La aplicación de la gestión ambiental**

El presente acápite tiene su basamento en el cuestionario de evaluación de la gestión ambiental de la empresa (ver anexo 2), mediante el cual se pudo determinar el estado de desempeño ambiental de la pequeña industria y el impacto de la aplicación o implementación de las cuestiones ambientales tanto en su estructura interna como en sus posibilidades o grados de adecuación de la normatividad específica.

### **5.2.1. Criterios de selección**

Del total de industrias establecidas en La Paz, la mayor cantidad está en los rubros de alimentos y bebidas, imprentas y muebles en general, siendo las unidades más contaminantes por subsector manufacturero, por orden de importancia ponderada: alimentos y bebidas, textiles y cueros; sustancias químicas y fabricación de productos diversos, donde se destaca la joyería.

La industria de alimentos es muy variada (heterogénea) y en algunos casos bastante compleja, además dentro de cada rubro se debe tomar en cuenta todos los procesos involucrados, desde los agropecuarios hasta el envasado final del producto. Durante la producción de alimentos, se genera una gran cantidad de desechos. Por ejemplo, se ha estimado que en promedio, se consume tan solo un 20 o 30% de una planta vegetal, el resto, entre el 70 a 80% o se lo desecha o es utilizado para otros propósitos. Un litro de leche genera una demanda bioquímica de oxígeno en cinco días ( $DBO_5$ ) de más de 100.000 mg; un litro de sangre de res, a su vez genera más de 200.000 mg; y un litro de sangre de pollo genera 92.000 mg. Al comparar estos datos con los límites permisibles para descargas líquidas, de acuerdo al Reglamento en materia de contaminación hídrica, que determina un máximo en  $DBO_5$  de 80 mg/l, se debería pensar en que un litro de leche derramado por descuido requeriría de 1250 l de agua para diluirse; un litro de sangre de res 2500 l; y uno de sangre de pollo 1150 l, lo que nos llevaría, dada la magnitud de la producción, a una situación insostenible, por un uso totalmente irracional del agua.<sup>33</sup>

---

<sup>33</sup> Univ. Nuestra Señora de La Paz. III Jornadas de ingeniería en alimentos. La Paz-Bolivia. 1999. pag 72.

De acuerdo a los datos anteriores, se determinó al sector de Elaboración de alimentos, estrato de “Matanza de ganado y preparación y conservación de carne” que como rubro alimenticio seleccionado, cumple con los siguientes aspectos:

- i. Tiene dentro de su proceso de producción un porcentaje de riesgo elevado, esto es, que existe condiciones de operación que son susceptibles de ser peligrosas para el medio ambiente y para la instalación misma.
- ii. Dentro del proceso de producción se tienen máquinas y herramientas que son relativamente peligrosas, esto es, que tienen como herramientas complementarias objetos o materiales que se elevan a altas temperaturas.
- iii. También se consideran a aquellos procesos que involucran ambientes de trabajo que no pueden operar en un local anexo al del domicilio del propietario y todo proceso productivo que involucra un diseño particular de planta.
- iv. Se consideran también procesos que precisan de determinada infraestructura física, es decir, que se valora positivamente a aquellas empresas que demandan ciertas características por tratarse de operaciones definidas.

El mayor obstáculo para el cometido, fue el lograr una entrevista con los empresarios, ya que estos aseguraban no tener tiempo para este tipo de actividad, menos mal que el 90% de las personas encuestadas eran los dueños de las empresas.

### **5.2.2. Infraestructura y seguridad ambiental**

En la ciudad de La Paz, los subsectores más contaminantes por orden de importancia ponderada, son: alimentos y bebidas, textiles y cueros, sustancias químicas y fabricación de productos diversos. De acuerdo al Clasificador Industrial Internacional Uniforme (CIIU), en su Gran División 3-Industrias Manufactureras, Agrupación-311, Grupo 3111-Matanza de ganado y **preparación y conservación de carne**.

Las empresas analizadas del rubro “preparación y conservación de carne”, son 13, que desempeñan sus funciones en horario de trabajo promedio de 8 a 10 horas, sus condiciones de producción son medias, o sea que la capacidad instalada de las mismas está por el 60 hasta el 70% del total, al decir de los entrevistados.

A continuación se presenta la información recogida en gráficos (ver anexo 4), que ayuda a determinar en que estado se encuentra el sector productivo de elaboración de alimentos. La ponderación que se les dio a las diferentes aspectos del diagnóstico a manera de calificación, es la siguiente:

### **Ponderación por infraestructura y seguridad ambiental**

5	Excelente
4	Bueno
3	Regular
2	Malo
1	Pésimo

(ver anexo 4)

**Infraestructura interna.** Dentro de la infraestructura se analizaron la planta, las áreas para disposición de desechos y las condiciones de los pisos, paredes, ventanas, techos, alumbrado y ventilación. De esta fase de diagnóstico se pudo observar que en general la industria tiene condiciones físicas sobre todo de pisos y alumbrado, esto es razonable puesto que el trabajo que se realiza es minucioso. Por otro lado las paredes y techos de las instalaciones son mejores debido a que este tipo de empresas trabajan en casas particulares y no en dependencias separadas.

**Instalaciones de energía.** En cuanto a las instalaciones eléctricas, el tendido de cables es ordenado a diferencia de la distribución de tomacorrientes, no se encuentran paneles de control adecuados, no obstante la industria, toma en consideración este aspecto.

**Instalaciones sanitarias y disponibilidad de agua.** En cuanto a las instalaciones sanitarias y disponibilidad de agua la industria tiene buenas condiciones debido a que estas empresas trabajan en su mayoría en sus domicilios particulares y el concepto de sostenibilidad es entendido implícitamente.

**Diseño de planta.** En este aspecto que es de fundamental importancia para la productividad de la industria, la misma está en buenas condiciones puesto que el proceso y el tamaño mismo de las instalaciones les permiten que sus máquinas y equipos estén ordenados y distribuidos dadas sus operaciones de procesos.

### 5.2.3. Resultados de la aplicación de la gestión ambiental

Para el caso se aplica el cuestionario de "Evaluación de la gestión ambiental de la empresa" para determinar si la pequeña industria debiera investigar si la implantación o aplicación de la gestión ambiental es importante y si puede ser asumida por la misma.

Una vez realizada la evaluación, se llegó a obtener los siguientes resultados:

- 1. Política de medio ambiente.** Técnicamente no tienen un manifiesto de política ambiental, por que desconocen los términos o aspectos a plantearse, además que el conocimiento de la Ley del Medio Ambiente y sus Reglamentos es casi nulo. En mayor grado se plantean algunos aspectos, implícitamente por los propietarios y/o directores de las empresas y no se la conoce por la totalidad de los empleados. La ponderación al respecto es de grado segundo (2).
- 2. Aspectos ambientales.** Las empresas trabajan en este aspecto, implícitamente. Se identifican las actividades, productos que causarían impactos sobre el medio ambiente, pero que no se da ni se conoce por escrito y no se trabaja específicamente en ello. Se llega a una ponderación de cuatro (4).
- 3. Requisitos legales.** Las empresas tienen contacto con el Instituto Boliviano de Normalización de la Calidad (IBNORCA), pero no llegan a más por el desconocimiento en cuanto a la normatividad ambiental específica. Están más cerca del desconocimiento de este aspecto. La puntuación es de dos (2).
- 4. Objetivos y metas.** Los empresarios, piensan en el medio ambiente, hablan del crecimiento de la empresa pero no por objetivos concretos y mucho menos medioambientales, sino más bien por el crecer mismo o ampliar las operaciones e instalaciones de la empresa sin metas concretas. Lo que más requieren es trasladarse a un área industrial y de esa manera desafectar en cierto grado el entorno. La puntuación es de punto intermedio, tres (3).
- 5. Gestión de la calidad del aire.** Se implementan tecnologías que coadyuvan a una buena gestión de la calidad del aire, tales como filtros y otros, pero nuevamente en

forma implícita y no así con un programa específico con instrumentos técnicos. En este aspecto la ponderación llega a cuatro (4).

**6. Gestión de la calidad del agua.** Los efluentes de las empresas son vertidos directamente a las alcantarillas. Los empresarios dicen “se lanza y listo”, suponiendo que sus efluentes no son muy contaminantes. Se implementan algunas técnicas como redes, sumideros y receptores pero que no son técnicamente eficientes. La puntuación para el caso es de uno (1).

**7. Gestión del consumo de agua y energía.** Los empresarios plantean que el desperdicio de tales recursos tiene un costo, verificándose su conocimiento implícito acerca del concepto de desarrollo sostenible, pero que lejos de cuantificarlo, solo deducen que se reducen las utilidades, implementando por ello procesos de racionalización de tales recursos. La puntuación es la más alta de cinco (5).

**8. Gestión de desechos.** En este aspecto no existe ningún tipo de gestión respecto de los desechos generados por las fábricas, no existe una clasificación de los mismos, todos los desechos son enviados a los basureros y fin del asunto. Por tanto la ponderación de este aspecto tiene un nivel de uno (1).

**9. Gestión de productos peligrosos.** Las empresas tienen cuidado con insumos de relativa peligrosidad tales como químicos, ya que se utilizan productos importados que vienen clasificados desde el país de procedencia. Existen responsables para el manejo de tales productos, pero la empresa no realiza una gestión adecuada basándose en lo requerido por la normatividad. La puntuación es de dos (2).

**10. Asignación de recursos.** Las empresas no disponen de recursos financieros y/o humanos para invertir en el medio ambiente. Existen gastos en insumos para operaciones de la empresa, que eliminan toda posibilidad de invertir en el medio ambiente. Sólo se dice a los operarios, tener cuidado en sus actividades, siendo a lo mucho que se llega. Entonces la puntuación establecida para el caso es de uno (1).

**11. Atribuciones y responsabilidades.** Se exige a toda la planta, responsabilidad en sus actividades, pero no de acuerdo a lo requerido por las normas ambientales, sólo la higiene es un punto revisado para no contravenir a normas de la

municipalidad y otras relativas a higiene. Se puede establecer un punto intermedio, nuevamente implícitamente, con una puntuación de tres (3).

- 12. Concientización y capacitación.** Nada de concientización y capacitación dentro del conjunto de operarios y empleados. Siendo que se espera que toda la planta tenga conciencia del medio ambiente implícitamente. Se realizan algunas reuniones para informar a los operarios acerca del cuidado en los procesos. En este aspecto no hay puntuación alguna, ya que directamente no se aplica (NA).
- 13. Comunicación interna.** Tal vez hay un sistema de información, comunicación interna y hay conocimiento por parte de las plantas de los aspectos ambientales, nuevamente implícitamente. Se tiene una puntuación intermedia de tres (3)
- 14. Comunicación externa.** Las empresas no divulgan información sobre las cuestiones ambientales y el tratamiento interno que se le daría, ni mucho menos existe un procedimiento de comunicación externa de la empresa con la comunidad. Como en el punto doce, no se aplica (NA).
- 15. Documentación.** Las empresas cuentan con documentación en cuanto a sus procesos de producción, más relacionados con el IBNORCA, sólo se tienen conocimientos implícitos pero no así en documentos específicos de un sistema de gestión ambiental. Por lo que la puntuación es de dos (2).
- 16. Control operativo.** Existe control de las actividades, operaciones y procesos de producción de las empresas pero dirigidos exclusivamente a sus procesos productivos, con un peso relativo de instrucciones de trabajo para todos los procesos, pero que no se relacionan directamente con el medio ambiente, sino indirectamente. La puntuación para el caso es de cuatro (4).
- 17. Acciones de emergencia.** Dentro de lo que es la **seguridad industrial** se toman los recaudos necesarios, pero con relación a los aspectos ambientales, en caso de accidentes graves y el acudir a instancias de apoyo, no existen los recaudos necesarios ya que se argumenta que en las empresas no hay registros de accidentes graves. Por lo que se establece una puntuación de uno (1).

**18. Mediciones.** Directamente las empresas no efectúan ningún tipo de mediciones, ni monitoreos en forma implícita, ni exigidos por los órganos ambientales competentes. Por lo que se infiere que este aspecto no se aplica (NA).

**19. Evaluaciones ambientales.** Las empresas aún no realizan evaluaciones de su desempeño ambiental, en ningún sentido, ni siquiera implícitamente para el caso. Sólo se conocen a los inspectores de la municipalidad, existen visos de seguridad industrial, pero faltan inspectores, asesores de medio ambiente. La puntuación en este aspecto es de uno (1).

**20. Mejora continua.** Las empresas no tienen un sistema que les permita evaluar la consistencia de una política de medio ambiente, de sus objetivos y metas y/o de sus acciones con relación a los requisitos legales y/o a los requisitos y tendencias del mercado. Solo existe una revisión implícita de los procesos, de los operarios y de las normas de higiene. En este último aspecto, la puntuación es de uno (1).

En síntesis, cada uno de los aspectos ambientales a ser tomados en cuenta a la hora de implantar y/o aplicar la gestión ambiental en las operaciones de la pequeña industria, tienen baja ponderación o significación, por lo que debe trabajarse intensamente en los mismos a la hora de poseer una ventaja competitiva para la misma y llegar a abarcar tal vez mercados externos de acuerdo a la posesión de una licencia ambiental de acuerdo a estándares internacionales, que incrementaría la potencialidad de la pequeña industria. El argumento que los empresarios esgrimen, a la hora de pensar en el medio ambiente, es que si su planta, operarios y maquinaria contaminan en alguna manera el medio ambiente, estos deben ser reemplazados o eliminados, pero que dicha actitud conllevaría costos que finalmente eliminarían la posibilidad de supervivencia y/o crecimiento de la empresa.

Es por eso que repensar las cosas, en términos de aplicar la gestión ambiental de acuerdo al concepto de prevenir la contaminación, o mejor es prevenir que lamentar, supondría por lo menos actuar de acuerdo a las normas ambientales que en última finalidad tienen que ser aplicadas si o si, y que ello también implicaría mantener sus costos o incrementarlos en un porcentaje que les otorgaría un factor más de competitividad nacional e internacional.

## Perfil de los resultados de la evaluación ambiental de la empresa

Puntos del cuestionario	Desempeño del sector
1. Política de medio ambiente	2
2. Aspectos ambientales	4
3. Requisitos legales	2
4. Objetivos y metas	3
5. Gestión de la calidad del aire (*)	4
6. Gestión de la calidad del agua (*)	1
7. Gestión del consumo de agua y energía (*)	5
8. Gestión de desechos (*)	1
9. Gestión de productos peligrosos (*)	2
10. Asignación de recursos	1
11. Atribuciones y responsabilidades	3
12. Concientización y capacitación	NA
13. Comunicación interna	3
14. Comunicación externa	NA
15. Documentación	2
16. Control operativo	4
17. Acciones de emergencia	1
18. Mediciones	NA
19. Evaluaciones ambientales	1
20. Mejora continua	1
<b>Total</b>	<b>39</b>

Fuente: elaboración propia en base al anexo 2

(los puntos del cuestionario, corresponden a los puntos especificados en la ISO/DIS 14004, como necesarios a la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental SGA en la empresa, requeridos en el país por el Instituto Boliviano de Normalización de la Calidad. IBNORCA)

(los puntos señalados (\*) corresponden a Programas de Gestión específicas que fueron particularizadas para facilitar la realización de la evaluación.

## **Interpretación de los resultados**

A partir del perfil de los resultados de la evaluación ambiental de la empresa, se pueden hacer algunas consideraciones sobre el desempeño ambiental del sector estudiado:

- La mayoría de los resultados en el caso de los puntos y aspectos del cuestionario: 1, 3, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 17, 18, 19 y 20. Dan puntuaciones entre uno (1), dos (2) o NA, lo que dice que las empresas están ante un reto importante, el de identificar e integrar los requisitos de la empresa, eliminando, así la vulnerabilidad característica de un desempeño irregular o ineficiente, en el sentido de coadyuvar a un medio ambiente más saludable.
- Por otro lado, los puntos del cuestionario: 4, 11, y 13, tienen una puntuación de tres (3), lo que significa que, probablemente la empresa viene realizando un esfuerzo para mantener su actual desempeño ambiental.
- En el caso de los puntos del cuestionario: 2, 5 y 16, con una puntuación de cuatro (4), significa que es muy probable que las empresas estén en el camino correcto, por lo que se debe reevaluar las oportunidades de mejora.
- Sólo en el punto 7 del cuestionario, se tiene una puntuación de cinco (5) lo que significa que en la gestión del consumo del agua y energía o el conocimiento implícito del desarrollo sostenible, es muy probable que el desempeño ambiental de las empresas sea muy bueno. Por lo que se debe reevaluar los instrumentos de gestión para asegurar la mejora continua de ese desempeño.
- Al presente, el efecto de la puntuación de la aplicación de la gestión ambiental, demuestra que las empresas tienen prácticas implícitas de un actuar medioambiental acorde con la normatividad. Y que su problemática socioeconómica particular las retrotrae de pensar en el medio ambiente, pero que no son excusas para adecuar sus operaciones a los términos actuales.

Entonces los resultados de la evaluación permiten identificar ¿dónde está la empresa? para, a partir de tal cuestionamiento, identificar el ¿adónde se quiere llegar?.

### **5.3. Costos y beneficios de la aplicación de la gestión ambiental**

De alrededor de 13 empresas actualmente en pleno funcionamiento, por el tamaño y heterogeneidad técnica-productiva de las empresas, se eligió una planta como caso de estudio para un análisis del impacto económico de la aplicación de la gestión ambiental tanto en la estructura como en las actividades de la planta, esto por la complejidad del acceso a la información específica.

#### **5.3.1. Estructura de producción, costos de la pequeña industria**

Las condiciones de estructura de producción y de costos de la empresa analizada, se presenta para el año 2000, ya que la información histórica es relativamente compleja de obtener por cuanto el conjunto de empresas y en particular la de estudio de caso, no cuentan y menos dan acceso a sus estados económicos y financieros, por lo que se tuvo que trabajar con cifras agregadas o “grosso modo” para el caso.

##### **5.3.1.1. Aspectos generales**

La empresa<sup>34</sup> tomada en cuenta como caso de estudio, cuenta con 13 años de permanencia en el mercado. El tipo de propiedad es “unipersonal”. Actualmente, la planta está instalada en alrededor de 300 m<sup>2</sup> y cuenta con 12 empleados u operarios. Los propietarios, trabajan conjuntamente con los operarios de la planta, ya que no desempeñan funciones gerenciales específicas, sino también trabajan activamente con los técnico-operarios. El conjunto de trabajadores de la planta realizan funciones específicas, flexibilizándose para otras actividades encomendadas.

Las operaciones de la planta se ubican en el área de Villa Fátima (noreste de la ciudad de La Paz). Económicamente, la zona se concentra en actividades comerciales (40%), actividades industriales (15%) y hogares domésticos (45%). La vía principal de comunicación es la Av. De las Américas que queda a 20 min., del centro paceño. Existe además, una buena dotación de infraestructura vial.

---

<sup>34</sup> Por aspectos de confidencialidad, se omite la razón social de la empresa.

### 5.3.1.2. Infraestructura de producción

Las condiciones de infraestructura en las cuales la empresa desarrolla sus operaciones y actividades, presentan el siguiente comportamiento:

- El espacio que ocupa la planta se distribuye en cuatro diferentes áreas,

ÁREAS	% QUE OCUPA
Productiva	70%
Administrativa	10%
Comercial	15%
Comunitaria	5%
<b>TOTAL PLANTA</b>	<b>100%</b>

Fuente: elaboración propia en base a datos de la empresa

- Los servicios básicos con los que cuenta la planta, son:

SERVICIOS	CALIDAD DEL SERVICIO			
	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente
Vías de acceso		✓		
Agua potable		✓		
Energía eléctrica			✓	
Alcantarillado		✓		
Gas natural		✓		

Fuente: elaboración propia en base a datos de la empresa

- La empresa cuenta con información y asesoramiento respecto a:

ITEM	CALIDAD DE LA INFORMACIÓN Y ASESORAMIENTO				
	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	No cuenta
Mercados			✓		
Materia prima		✓			
Mercado laboral				✓	
Créditos			✓		
Apoyo adm.					✓
Apoyo técnico					✓
Capacitación				✓	

Fuente: elaboración propia en base a datos de la empresa

Las operaciones de la planta se segmentan en tres partes principales: el procesamiento, la cocción y la conservación del / los productos. En cuanto a maquinaria, equipo y herramientas los tipos con los que cuenta la planta, se presentan en el siguiente cuadro:

### Maquinaria equipos y herramientas de la Planta

OPERACIÓN: PROCESAMIENTO		
DETALLE	CANTIDAD	CARACTERÍSTICAS
Embutidora hidráulica de pistón	1	Realiza el embutido en crudo
Cutter mezcladora – capacidad 54 litros	2	Mezcla la materia prima con los condimentos
Moledora de carne – boquilla 114 mm.	2	Muele los distintos tipos de carne
Mezcladora amazadora Tec Mac	1	Mezcla y amaza las carnes
Balanza de reloj – electrónica	2	Pesa las carnes y productos
Bombo de maceración	1	Macera los condimentos
Esmeril de dos cabezas	1	Para el mantenimiento de los cuchillos
Peladora manual de salchichas	1	Produce salchichas sin piel
Balanza de plataforma	1	Para el pesaje antes del cocido
Clipadora neumática – doble	2	Para dividir con clips las porciones de productos
Embutidora al vacío	2	Para embutir sin contaminantes
Carritos de transporte	6	Para transportar las materias primas y productos finales
OPERACIÓN: COCCION		
DETALLE	CANTIDAD	CARACTERÍSTICAS
Ollas de cocimiento de acero inoxidable	3	Para cocinar los distintos productos
Ahumadores de acero inoxidable	2	Para ahumar los distintos productos
OPERACIÓN: CONSERVACIÓN		
DETALLE	CANTIDAD	CARACTERÍSTICAS
Vitrina de exposición refrigerada	1	Para exponer los productos a la venta
Cámara frigorífica	1	Para mantener los productos
Balanza digital electrónica	1	Para pesaje cabal de los productos y envío
Empacadora al vacío Koch	1	Para empacar los distintos productos y envío final

Fuente: elaboración propia en base a datos de la empresa

### 5.3.1.3. Producto/s y proceso de producción

En cuanto a los productos, la planta opera elaborando la siguiente línea de productos: carnes frías, salchichas, jamones y patés. Al decir de los propietarios y operarios de la planta, no hay un producto mayoritario sino que se produce de acuerdo a la demanda del mercado para épocas altas y bajas.

En cuanto al proceso de producción, este se basa en tres etapas principales

1. El procesamiento de la materia prima
2. La cocción de los productos
3. La conservación de los productos

En el cuadro correspondiente se describe el proceso de producción:

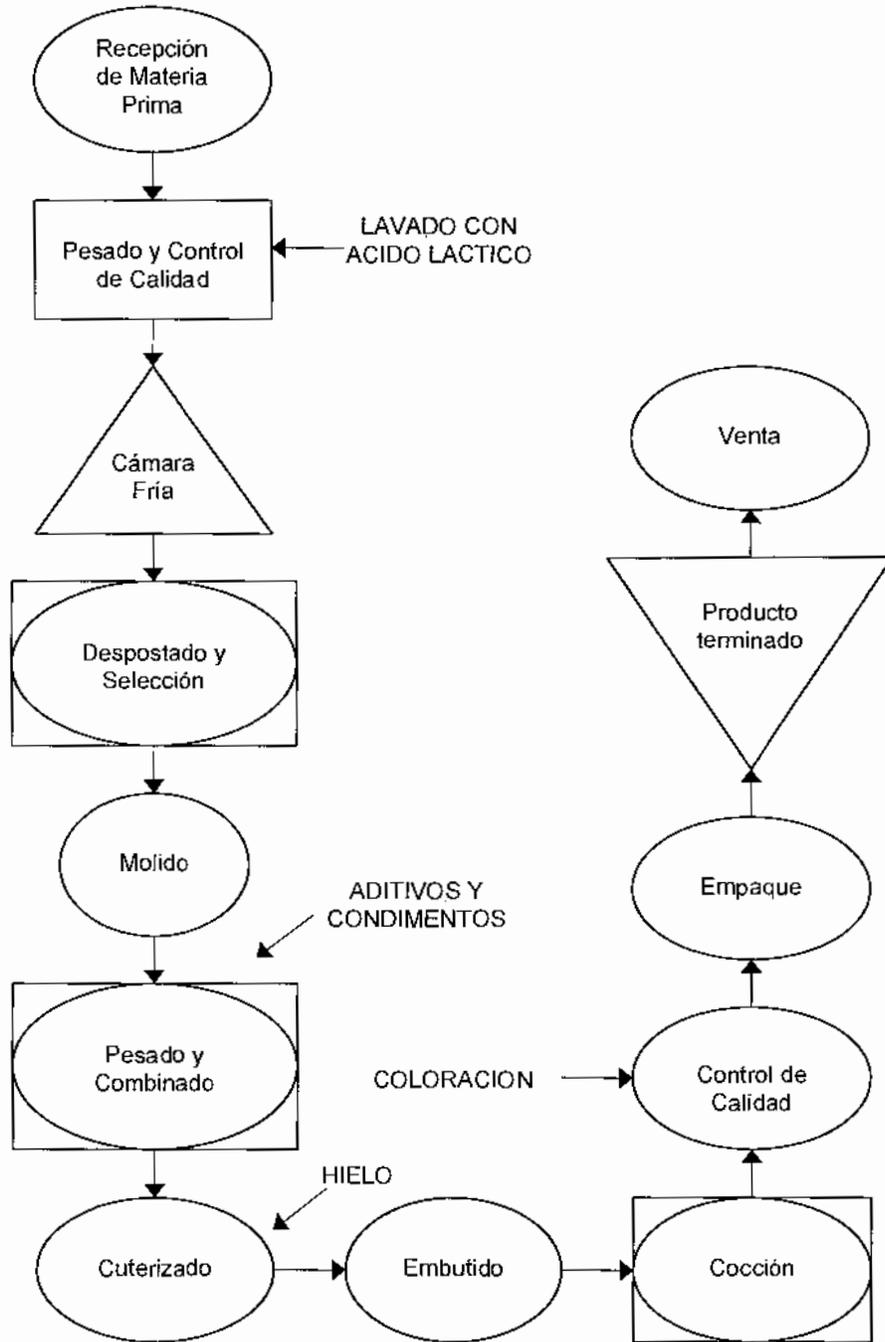
#### Detalle de las operaciones en el Proceso de producción

OPERACIÓN UNITARIA	BREVE DESCRIPCIÓN FUNCIONAL
Procesamiento de la materia prima	Se pesa y controla la calidad de las carnes, se almacenan en cámara frigorífica para luego hacer el desposte o selección por cortes donde interviene además el picado y cortado para productos especiales, luego se pasa al molido de las carnes ya mezcladas con condimentos previa mezcla donde intervienen además emulsiones, condimentos y aditivos para ser embutidos y clipeados
Cocción de los productos	Una vez elaborados los diferentes productos, estos se envían al cocimiento en las ollas respectivas, donde la temperatura debe estar en los 70° hecho que se controla rigurosamente por los responsables respectivos
Conservación de los productos	Una vez cocidos los productos, estos se enfrían en una cámara frigorífica donde la temperatura debe estar entre los 0° a 5°, en la variación de estas, los productos se modifican y no tendrían el mismo valor perseguido.

Fuente: elaboración propia en base a datos de la empresa

A continuación se presenta el diagrama del proceso de producción, que muestra de mejor manera las operaciones de la planta:

### Diagrama del Proceso de producción de Planta



En el proceso de producción de la planta, se puede verificar la presencia de contaminantes, en forma de efluentes o aguas de desecho con concentraciones de

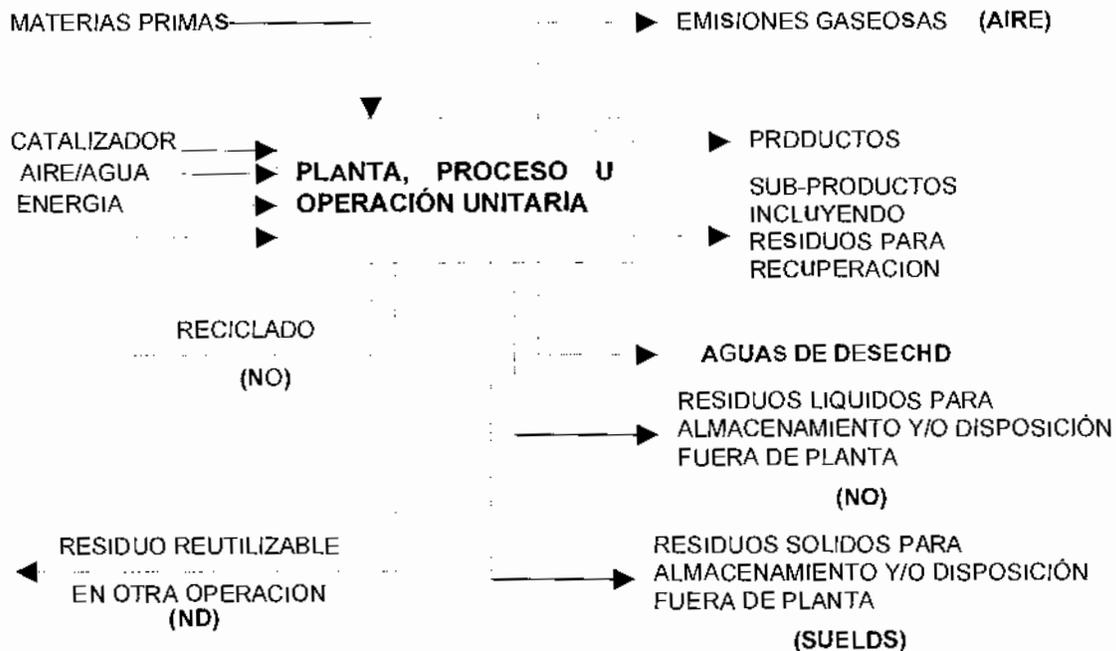
DQO/DBO y de sólidos suspendidos (SS), además como resultado del mantenimiento de la maquinaria y equipos involucrados y por el lavado de los mismos. Lo que puede resumirse en los riesgos que plantea la planta y la pequeña industria:

**Riesgos de primera prioridad (A):** (Agua): Contaminación por efluentes con alta carga orgánica.

**Riesgos de segunda prioridad (B):** (Suelo): Contaminación por generación de residuos sólidos biodegradables. (Aire): Emisiones a la atmósfera de malos olores. (Salud Pública): Exposición de terceros a patógenos y proliferación de vectores.

Donde el elemento contaminado de mayor riesgo es el agua. A esto puede adicionarse de la evaluación ambiental aplicada, que la empresa realiza sus actividades de manera implícita, con 39 puntos de 100 requeridos, faltando adecuar la empresa sus operaciones en un 61% para un manejo ambiental eficiente o ecoeficiente. Por lo que se plantea el siguiente esquema, para determinar que aspectos del factor ambiental deben incluirse, que se traduzcan en un Programa o sistema de Gestión Ambiental:

### Componentes del balance de materiales



Del esquema anterior se infiere que la empresa deberá cumplir y eliminar los puntos donde NO se adecua, e integrar un Programa o Sistema de Gestión Ambiental para no actuar de manera implícita, sin el componente ambiental requerido por la norma.

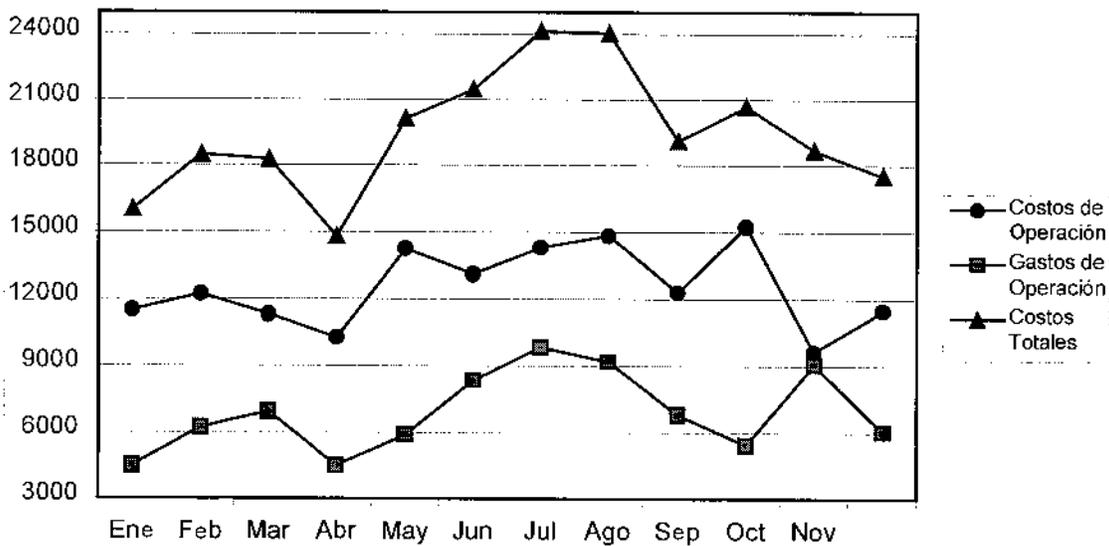
#### 5.3.1.4. Costos, gastos e ingresos operativos - 2000

En este acápite se analizan en forma general, el comportamiento de los costos totales y de sus componentes y de los ingresos de la empresa solo en la gestión del año 2000, debido principalmente a la falta de información. Dicho análisis nos permite establecer un parámetro en el cual se introducirán los costos de la gestión ambiental para luego ver los cambios cualitativos y cuantitativos que se dan al interior de la misma.

##### a) Costos, gastos de operación y costos totales

De acuerdo al enfoque estándar o de costos agregados, los costos totales de la empresa, se discriminan en costos y gastos de operación, esto por la falta de información detallada, lo que no quiere decir que la información obtenida no es valedera, sino por el contrario es muy provechosa para los requerimientos del trabajo.

**Comportamiento de los costos totales y de sus componentes – 2000**  
( en \$us )



Fuente: elaboración propia en base al anexo 5

Puede verse en el gráfico anterior que a partir de abril a agosto es la época de demanda alta del mercado por lo que puede inferirse que es la época en que hay más producción y por consecuencia lógica mayor contaminación, ya que los demás meses del año tienen comportamiento con alzas y bajas, que influyen en los ingresos que van a sostener en última instancia un programa o sistema de gestión ambiental.

Considerando la magnitud de los componentes del costo total, se puede ver que los costos de producción son muy por encima de los gastos de operación, que es en virtud final donde se internalizarán los costos de la gestión ambiental. Considerando un promedio de costos totales para la gestión, se tiene \$us 19454.

Cabe hacer notar que en el presente análisis está inmerso el periodo crítico por el cual pasa la economía en su totalidad en el país, entonces los componentes tienen similar comportamiento al de la crisis, ya que se ven reducidos en sus magnitudes, pero la empresa por su flexibilidad se adecua en buen modo.

Los componentes que pueden verse afectados por la gestión ambiental, son principalmente los de los costos de producción. En el detalle siguiente puede verse los porcentajes de participación de los componentes del costo de producción:

**% de participación de componentes del costo de producción**

<b>Detalle</b>	<b>% promedio de participación</b>
Materia prima	67%
Mano de obra	19%
Costos indirectos	14%
<b>Total Costo de Producción</b>	<b>100%</b>

Fuente: elaboración propia en base al anexo 6

Por el lado de los gastos de operación se tiene el siguiente comportamiento y porcentaje de participación de los componentes:

**% de participación de componentes del gasto de operación**

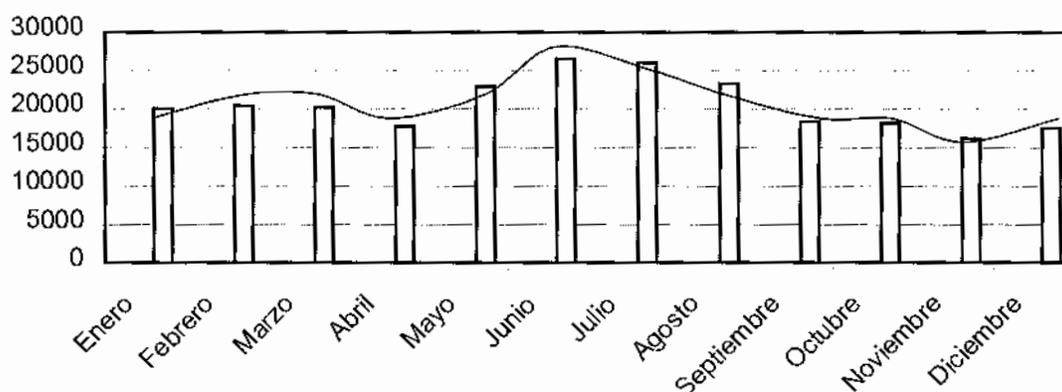
<b>Detalle</b>	<b>% promedio de participación</b>
Gastos de administración	12%
Gastos de venta	16%
Gastos financieros	19%
Otros gastos	52%
<b>Total Gastos de Operación</b>	<b>100%</b>

Fuente: elaboración propia en base al anexo 6

## b) Ingresos de operación de la empresa

Los ingresos están estructurados en base a los niveles de venta que tuvo la empresa, realizadas directamente en el mercado de la ciudad de La Paz, siempre con tendencia a la proyección nacional y a las exportaciones.

**Comportamiento de los ingresos de operación**  
( en \$us )



Puede verse en el gráfico respectivo que los ingresos por ventas, que es la única fuente, ascienden a partir de abril, al tope máximo a \$us 26543 para el mes de junio, siendo el mas bajo mes de ventas, noviembre con \$us 16195, con un comportamiento promedio de \$us 20631. Las cifras analizadas presentan un comportamiento regular de acuerdo a las temporadas de demanda alta y baja, influenciado por factores exógenos e internos como la falta de apoyo técnico y administrativo. Es en última instancia, que los ingresos son la fuente para soportar un programa o sistema de gestión ambiental.

### 5.3.2. Costos asociados de la gestión ambiental

La gestión ambiental se traduce en un programa o sistema para el control de la protección ambiental desde la óptica de la industria o empresa contaminadora, entonces puede verse como un medio para lograr tal fin. Por tanto deben dedicarse recursos a monitorear el comportamiento de las empresas.

“No existen fórmulas simples, ni figuras preparadas para mostrar los costes del establecimiento y ejecución de un SGMA a través de un abanico tan amplio de situaciones distintas”<sup>35</sup>. Por lo que la gestión ambiental en lo que se refiere a la formalización de medidas para resolver las cuestiones medioambientales, produce unos costos incluso para organizaciones con un excelente grado de cumplimiento legal y eficiencia en el uso de recursos y con una generación limitada de residuos.

Consecuentemente, el presente análisis tiene por objeto responder a la pregunta de ¿Cuánto cuesta un Sistema de Gestión Ambiental - SGA?, como variable medio ambiental a ser internalizada en la estructura de operaciones de la pequeña industria.

### **5.3.2.1. Factores del costo de la gestión ambiental**

Para calcular los costos de la gestión ambiental se depende primordialmente de las especificaciones técnicas y de ingeniería de la planta base, siendo que generalmente el costo de la implantación y posterior mantenimiento de un SGA varía dependiendo de factores de la organización como los siguientes:

- Tamaño de la planta e infraestructura
- Actividades, productos y servicios.
- Efectos medioambientales.<sup>36</sup>
- Sistemas y planes generales de gestión existentes

Cabe mencionar que el análisis de los “efectos ambientales” conlleva tiempo y dinero y el concurso de un equipo de especialistas, dicho análisis representa un presupuesto que sale fuera del presente trabajo, por lo que se habla en términos generales.

Los costos de la aplicación de la gestión ambiental pueden verse en dos etapas: una de establecimiento y otra de mantenimiento, donde intervienen los factores anteriormente citados, siendo que los costos anuales del mantenimiento de un SGA, en relación con los costos de su establecimiento inicial, variarán dependiendo de las circunstancias de cada organización.

---

<sup>35</sup> Hunt, David. Johnson, Catherine. *Sistemas de gestión medioambiental*. Madrid-España. 1996. Pag 261.

<sup>36</sup> El presupuesto para su verificación no esta estrictamente ajustado a la aplicación de la gestión ambiental.

La etapa de establecimiento, se inicia con la elaboración del Manifiesto Ambiental (MA), de acuerdo a la norma relativa. El MA como instrumento específico, informa a cerca del Estado Ambiental en que se encuentra la empresa y sus actividades y si corresponde, la proposición de un Plan de Adecuación Ambiental.

La elaboración del MA introduce el Tamaño de la planta e infraestructura, las Actividades, productos y servicios y los efectos medioambientales generados. Dentro del MA, se realizan Análisis de Laboratorio específicos, que competen a especialistas en el área. Dichos análisis se realizan de acuerdo al Anexo A-2 de los Reglamentos a la Ley de Medio Ambiente.

A partir de los anteriores factores se establece un Programa o Sistema de Gestión Ambiental (SGA) y los costos a ser incurridos por la estructura de la planta o empresa.

### 5.3.2.2. Valoración de costos de la gestión ambiental

Los costos de la gestión ambiental, dependen de las circunstancias de la organización. Para el caso concreto, se requerirá de un Consultor Especialista para la realización del 100% del trabajo. Entonces, de acuerdo a la estructura de la empresa y el "Perfil de los resultados de la evaluación ambiental de la empresa", se tiene:

**1ro. El manifiesto ambiental (MA).** Que es el primer elemento a ser revisado y realizado por un Consultor Especialista. Entonces, se tiene como costo del MA:

#### Costo del Manifiesto Ambiental para la planta

(En \$us)

Aspectos principales a ser revisados	Días/Hombre
- Cómo producen	Dentro de un espacio de 90 días, (estimado)
- Impactos ambientales	
- Plan de adecuación y seguimiento ambiental	
<b>COSTO TOTAL ESTIMADO</b>	<b>500*</b>

Fuente: Elaboración propia en base de opiniones de Consultores Especialistas en Medio Ambiente

**2do. Los análisis de laboratorio.** Donde se dan gastos de laboratorio, de acuerdo a los RLMA, siendo el elemento más contaminado el agua por el sector, Código CIU-3111, Matanza de ganado y preparación y conservación de carne:

Riesgos de primera prioridad (A)	Riesgos de segunda prioridad (B)
(Agua): Contaminación por efluentes con alta carga orgánica.	(Suelo): Contaminación por generación de residuos sólidos biodegradables. (Aire): Emisiones a la atmósfera de vapores y malos olores. (Salud Pública): Exposición de terceros a patógenos y proliferación de vectores.

Fuente: elaboración propia en base del BID

### Costos de los Análisis de Laboratorio (En \$us)

Norma Parámetros	Propuesta		Costo \$us*
	Diario	Mes	
Cobre	1.0	0.5	3.5
Zinc	3.0	1.5	3.5
Plomo	0.6	0.3	3.5
Cadmio	0.3	0.15	3.5
Arsénico	1.0	0.5	7.5
Cromo+3	1.0	0.5	4.5
Cromo+6	0.1	0.05	4.5
Mercurio	0.002	0.001	7.5
Fierro	1.0	0.5	3.5
Antimonio (&)	1.0		7.5
Estaño	2.0	1.0	7.5
Cianuro libre (a)	0.2	0.10	4.5
Cianuro libre (b)	0.5	0.3	-
PH	6.9	6.9	1.0
Temperatura	+/- 5°c	+/- 5°c	-
Compuestos fenólicos	1.0	0.5	5.0
Sólidos Suspendidos Totales	60.0		3.0
Colifecales (NMP/100 ml)	1000		11.0
Aceites y Grasas (c)	10.0		10.0
Aceites y Grasas (d)	20.0		-
DBO5	80.0		15.0
DQO(e)	250.0		7.5
DQO(f)	300.0		-
Amonio como N	4.0	2.0	4.0
Sulfuros	2.0	1.0	4.5
<b>COSTO TOTAL ESTIMADO</b>			<b>\$us 122.0</b>

\* Precios para análisis de aguas físico-químicos y de metales pesados en aguas suelos-sedimentos-plantas y tejidos orgánicos (UMSA. Instituto de Ecología. Laboratorio de calidad ambiental. Guía de parámetros y costos)

Fuente: elaboración propia con base en los RLMA. Anexo A – 2. Límites permisibles para descargas líquidas en mg/lt

El Manifiesto Ambiental es uno sólo y los Gastos de Laboratorio como fase inicial del proceso de Gestión Ambiental uno y otro cuando la autoridad ambiental lo impone en un periodo adecuado. Por tanto se deberá erogar dos veces o mas para análisis de laboratorio.

A partir del Manifiesto Ambiental, se desarrolla un Programa o Sistema de Gestión Ambiental (SGA), como Implementación del Plan con Medidas de Mitigación Ambiental y Monitoreo (parte práctica), de acuerdo a actividades específicas de la empresa analizada y en similar forma de las demás unidades del sector, aunque la heterogeneidad de las mismas plantea una revisión específica.

**Costos de la gestión ambiental para la planta**  
(en \$us)

Actividades	Costo			
	Establecimiento del SGA (total)		Mantenimiento del SGA (al año)	
	Personal (días-hombre)	Otros costos*	Personal (días-hombre)	Otros costos*
Revisión Inicial	150			
Manifiesto Ambiental		500		
Gastos de Laboratorio		122		
Planificación General	60			
Programa y objetivos	150			
Establecimiento de Política	300			
Organización y Asignación de Responsables	150			
Capacitación y Entrenamiento (Normativa)	300			
Supervisión General (1 día mes)			360	
Control y Documentación (1 día mes)			360	
Revisiones (3 días cada 3 meses)			360	90
Gastos de Laboratorio		122		
Costos totales de personal (a \$us 30 por días-hombre)	1110	744	1080	90
Costo total del establecimiento del SGA	1854			
Costo total del mantenimiento del SGA			1170	
Costo total del Sistema o Programa de Gestión Ambiental SGA	3024			

\*otros costos pueden ser detallados por separado y pueden incluir materiales de formación, producción de documentos, expertos externos, sistemas informáticos, etc.

No deberán incluirse los costos necesarios para el funcionamiento dentro de los requisitos legales, tales como equipos de reducción de la contaminación.

Fuente: Elaboración propia en base de opiniones de Consultores Especialistas en Medio Ambiente.

Por el lado de los Consultores Especialistas en Medio Ambiente, estos no tendrían reparos en la forma de pago de los costos de la gestión ambiental y/o por la remuneración a su trabajo, entonces las opciones de pago son dos: a) pago de una tarifa por día y b) contrato por el año de gestión más los costos de laboratorio.

### **5.3.3. Intentos de internalización de la gestión ambiental**

En el presente acápite se desarrolla un intento de internalización (modelo de simulación) de los costos asociados a la aplicación de la gestión ambiental en la empresa, con base en los datos de la planta analizada como estudio de caso.

Entonces, cuando el interés se concentra en cómo una acción determinada –para el caso, la gestión ambiental- afectará un sistema económico en su totalidad o en términos de sus diversas partes, se puede hablar de análisis del impacto económico. La concentración estará en el seguimiento a las ramificaciones de la aplicación de la gestión ambiental, en la estructura y actividades que se consideran particularmente importantes en la empresa, esto para el control de la contaminación y principalmente en la respuesta de la empresa a la nueva Regulación y así sucesivamente.

En base a los costos totales de producción calculados, se analiza el impacto que tiene la internalización de los costos asociados a la gestión ambiental, principalmente sobre los beneficios de la empresa, esto de manera agregada y genérica por falta de información detallada. Consecuentemente, el presente análisis tiene por objeto determinar si las empresas tienen la suficiente capacidad como para internalizar los costos de la gestión ambiental y si pueden soportarlo y mantenerlo.

De acuerdo a la metodología empleada por la economía ambiental al realizar un análisis de costo-beneficio acerca de la manera como las empresas responden a la reglamentación, se basa en un principio importante. Dicho principio utiliza el enfoque “con / sin” regulación, ya que se desea calcular las diferencias en costos que se tendrán con la gestión ambiental comparados con los costos generados en ausencia de la regulación. En consecuencia el costo verdadero de la gestión ambiental se halla en aplicar el principio de “con / sin” gestión ambiental.

### 5.3.3.1. Análisis de costos “sin” gestión ambiental

En primera instancia se considera bajo el enfoque tradicional de costos, los costos totales de producción de la empresa, debido fundamentalmente a falta de información detallada, pero que de igual modo es provechosa para los requerimientos de la investigación. En esta etapa se consideran los componentes del costo total, que serán afectados por la gestión ambiental. Para facilitar el trabajo, se utilizará los costos totales de gestión en promedio, que para el caso es de \$us 19454.

A su vez los costos totales se discriminan en general en dos grandes componentes:

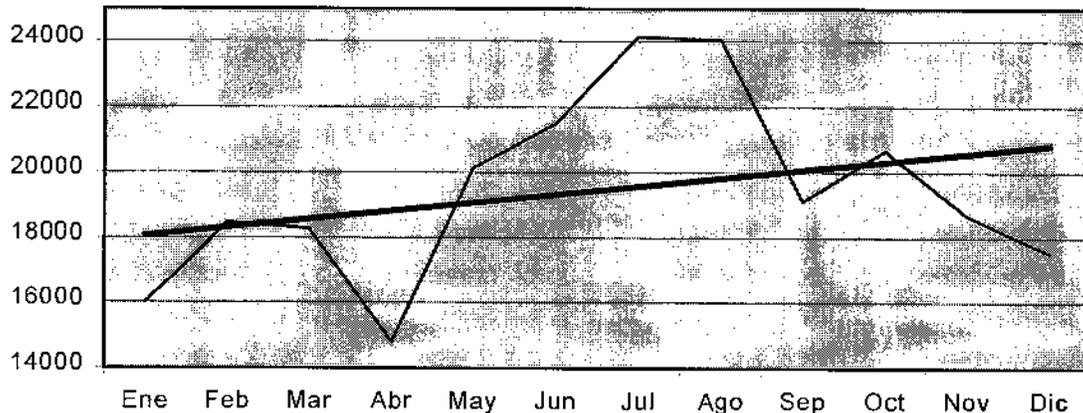
Componentes del costo total	Promedio de la gestión en \$us	% promedio de participación
a) Costos de operación (producción)	12550	65%
b) Gastos de operación	6903	35%
<b>Promedio de costos totales de producción</b>	<b>19454</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia en base del anexo 6

Puede verse que los costos de producción (operación) participan en promedio con un 65% del costo total y los gastos de operación con un porcentaje de 35%.

De otro lado se tiene genéricamente el siguiente comportamiento de costos totales y una curva ajustada a la misma, esto para luego sumar los costos de la gestión ambiental:

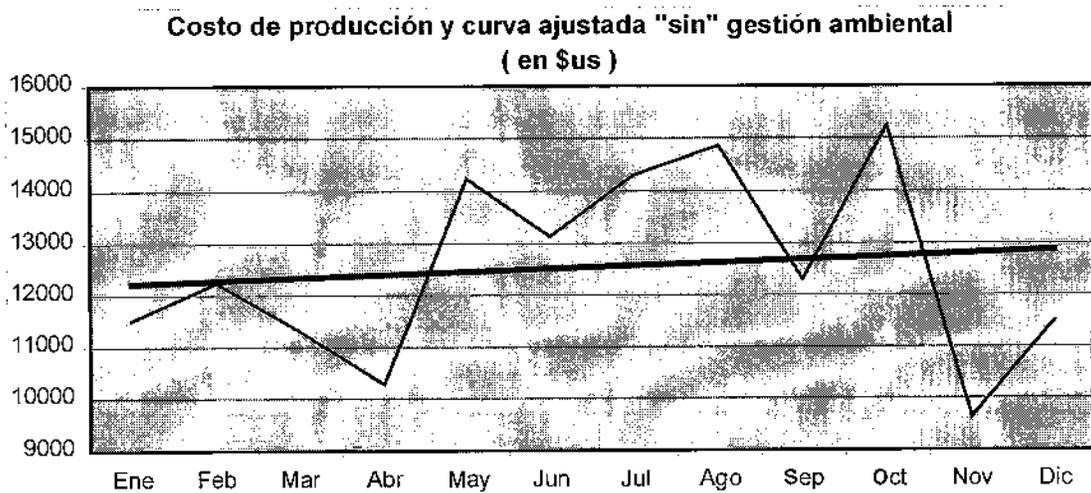
Costos totales y curva ajustada “sin” gestión ambiental  
( en \$us )



De manera gráfica puede verse que los costos totales tienen en su curva ajustada un comportamiento creciente en el corto plazo (periodo de gestión). Dicha curva ajustada de acuerdo al método MCO, plantea la siguiente función:

$$Y = 17832 + 249.63X \text{ (función de costo total "sin" gestión ambiental)}$$

Por otro lado, trabajando solamente con los costos de producción, se tiene gráficamente:



Desde el lado de los costos de producción, puede verse un comportamiento irregular y su curva ajustada, que por MCO, se tiene

$$Y = 12172 + 58,33X$$

En el análisis de los costos totales y de producción puede verse de acuerdo a la teoría tradicional de costos, el comportamiento de los mismos sin la gestión ambiental.

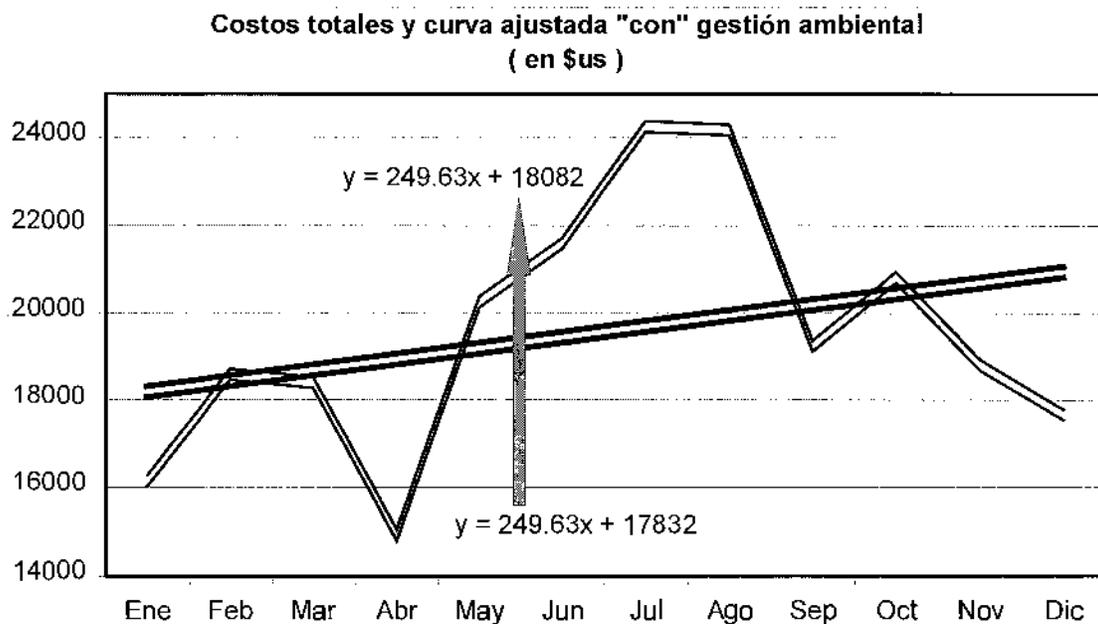
### 5.3.3.2. Análisis de costos "con" gestión ambiental

En esta instancia se considerará el enfoque estándar para calcular los incrementos en costos en la producción de la industria, lo cual consiste en medir los gastos agregados que la industria tendría que realizar para cumplir con la normativa de la gestión ambiental.

El presente cálculo de costos muestra como responderían las empresas a la regulación ambiental con relación a la gestión ambiental y luego el calculo del costo y de esta respuesta. Para ello, se calcula la función de los costos agregados para la empresa bajo los siguientes supuestos:

- La gestión ambiental genera costos altos para su aplicación, en \$us 3024.
- Debido al análisis mensual, por que así lo amerita el trabajo, los costos de la gestión ambiental se prorratean sobre 12 meses (que es un período de gestión). Lo que equivale a \$us 252 por mes.
- De acuerdo a la teoría tradicional de costos para un análisis a corto plazo, se tiene un factor fijo y ceteris paribus (c.p.) para los demás factores componentes del costo.

Entonces gráficamente se tiene:



Puede observarse en el gráfico correspondiente, que los costos totales agregados con la gestión ambiental, tienen en su curva ajustada un desplazamiento hacia arriba dado por el incremento en los costos en el corto plazo (periodo de gestión). Dicha nueva curva ajustada de acuerdo al método MCO, plantea la siguiente función:

$$Y = 18082 + 249.63X \text{ (función de costo total "con" gestión ambiental)}$$

Siendo el incremento en los costos totales de producción de acuerdo a promedio calculado, para la gestión de un 1,3%.

### 5.3.3.3. Análisis de Costo-Beneficio

siendo que el análisis de costo-beneficio representa el estado de pérdidas y ganancias para la empresa, entonces se tiene:

#### Costos

Por el lado de los costos la aplicación de la gestión ambiental en la empresa requiere el gasto de recursos para el proceso, en \$us 3024, afectando también las actividades de la empresa.

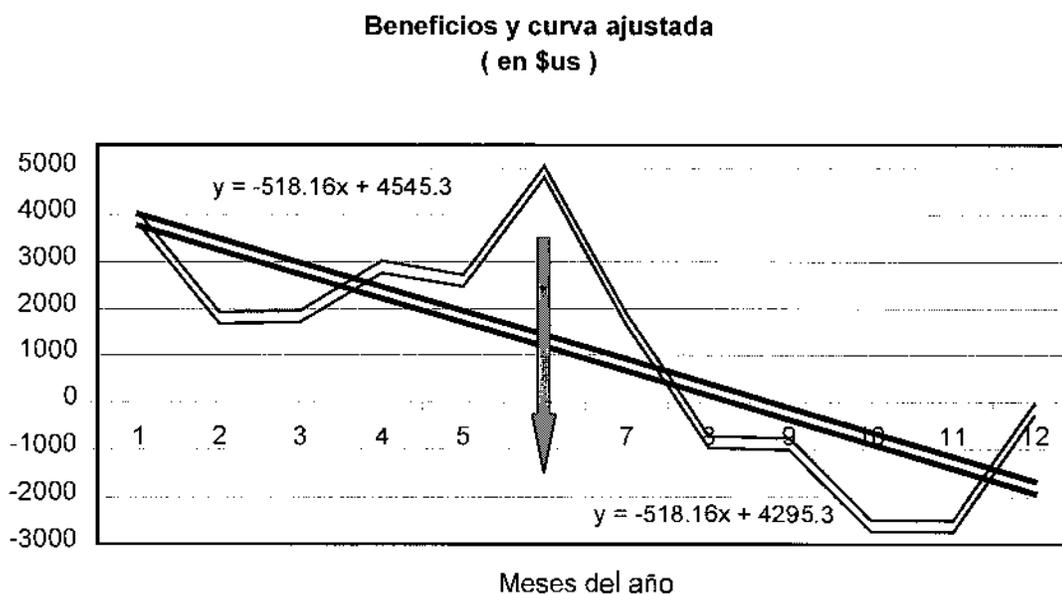
Estos costos pueden verse reducidos en cada proceso de gestión anual, por lo que la inversión se daría a largo plazo, ya que resulta más económico prevenir la contaminación que atender sus efectos después de haberse generado., lo que garantizaría lograr las metas ambientales propuestas en las políticas de la empresa, ganando una mejor imagen en el mercado, agregándole valor.

Por otro lado los costos de la gestión ambiental afectan en cuanto a sus actividades:

Costos
<ul style="list-style-type: none"><li>• Tiempo de los empleados: ya que dentro de sus horas de trabajo, no hay otro horario para dedicarlo a la formación o entrenamiento en los aspectos ambientales, propuesto por el consultor especialista.</li><li>• Eventuales servicios de consultoría: ya que esto insumiría tiempo y lugar donde un equipo de especialistas en medio ambiente realicen las verificaciones correspondientes propuestas en el Programa de Gestión Ambiental</li><li>• Entrenamiento del personal: nuevamente se necesitaría tiempo para entrenar al personal de la planta en sus responsabilidades para con las metas ambientales</li><li>• Y principalmente, en los gastos destinados a la gestión ambiental, que de alguna forma, se necesitan recursos en la empresa, para realizar sus operaciones productivas, utilizando sus propios recursos, ya que no acceden fácilmente a créditos.</li></ul>

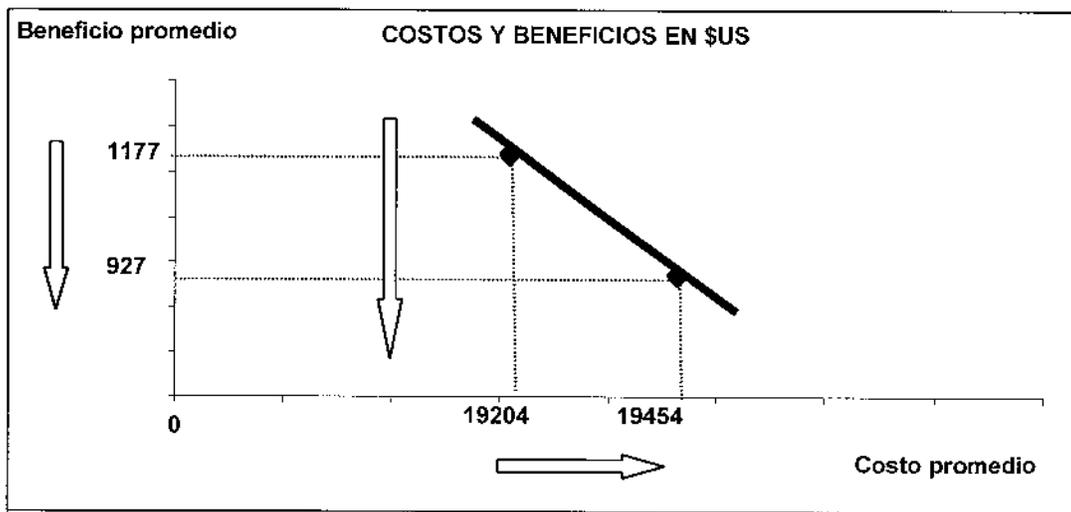
## **Beneficios**

Los anteriores resultados confirman que a un incremento en los costos totales de la empresa, por la aplicación de la gestión ambiental, entonces se reducen los beneficios en un 21% promedio, además de darse un desplazamiento horizontal. Que ya es una disminución considerable para la empresa como lo muestra la siguiente gráfica, cuya tendencia es decreciente:



Por tanto, en una situación en la que los costos totales ascienden, se da una reducción en el beneficio, que es en última instancia lo que va a pagar la gestión ambiental respectivamente.

Queda por tanto analizar los aspectos que van a verse beneficiados acorde con la aplicación de la gestión ambiental y las metas impuestas por la misma para un buen desempeño ambiental relacionado con la normativa ambiental. De otro modo puede verse tal situación en la gráfica siguiente:



Fuente: Elaborado en base costos y beneficios de la empresa, Anexo 6

Puede verse que si se incrementa el costo de operaciones de la empresa de \$us 19204 a \$us 19454, los beneficios en los resultados, disminuyen de \$us 1177 a 927, promedio lo que es lo mismo en un 21% aproximadamente, lo que agravaría la situación en la que se encuentra actualmente esta empresa.

Por otro lado de acuerdo a la evaluación del desempeño ambiental del sector y de la empresa en si, el marco empresarial necesario para la implementación de la gestión ambiental contiene muchos elementos organizacionales que son comunes a otras funciones de la empresa, tales como calidad, higiene y seguridad, finanzas y recursos humanos.

Al implementar la gestión ambiental se encuentra que las empresas tienen algunos procesos de la gestión en su lugar, aunque de manera implícita y que lo único que tiene que hacer es integrar la parte ambiental con otras facetas de la actividad; ello beneficia a las empresas posibilitando mejorar su desempeño económico y ambiental.

Dentro de los beneficios que se integrarían a la empresa, estos son complejos de cuantificar en el corto plazo pero de manera general se tiene:

<b>Beneficios</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora en el desempeño ambiental.</li> <li>• Cumplimiento de reglamentación vigente.</li> <li>• Nuevos mercados/clientes.</li> <li>• Incremento de eficiencia/Reducción de costos en el LPI.</li> <li>• Mejora en el desempeño y moral de los empleados.</li> <li>• Mejora de la imagen pública</li> <li>• Facilita el entrenamiento de empleados nuevos.</li> <li>• Mejora las relaciones con las autoridades.</li> </ul>

Consecuentemente se ha internalizado la gestión ambiental, solo tomado en cuenta la gestión y no así los costos por tecnología para minimizar la contaminación o adecuarse a los parámetros de la LMA, que supone un costo adicional. Si fuera así se incrementaría aún más los costos. Finalmente, estos mismos resultados no pueden suceder con el grueso de las empresas del sector, sus estructuras distintas por la heterogeneidad técnica de las mismas y por que no tendrían la suficiente capacidad financiera. Todas estas referencias indican que existe el problema latente de la contaminación con el medio ambiente, aún para aquellas empresas que no pueden integrar la gestión ambiental por que desarrollan sus actividades informalmente, lo que hace que es un gran problema que se está atravesando en el sector.

#### **5.3.3.4. Criterios de soporte de los costos de la gestión ambiental**

Se tienen tres alternativas, en el siguiente detalle:

- a) **Prorrrateo.** Que implica dividir los costos asociados a la gestión ambiental en el periodo de análisis de la gestión de operaciones, o sea en doce meses
- b) **Bien tangible.** Considerando los costos de la gestión ambiental, una inversión depreciable en cuatro años, contablemente.
- c) **Por decisión propia.** La LMA no especifica como se debe cumplir con el costo de la gestión ambiental. Por tanto lo mas aconsejable sería optar por el caso b.

## **CAPITULO 6. LINEAS DE ACCION PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL EN LA PEQUEÑA INDUSTRIA**

El propósito de esta sección, antes que formular un conjunto de acciones que permitan prevenir todos los posibles impactos de las actividades de las pequeñas industrias, que en las actuales circunstancias representaría únicamente un buen deseo, es contribuir a la superación de la situación existente y mejorar progresiva y gradualmente el desempeño ambiental de la pequeña industria. Es importante tener presente que más vale tener objetivos modestos pero alcanzables, que objetivos demasiados ambiciosos y por tanto inalcanzables.

El estudio de caso revisado y presentado, los comentarios adicionales formulados por los pequeños industriales y protagonistas de entidades relacionadas con el medio ambiente, constituyeron la fuente de información base, con una riqueza que difícilmente podría ser recogida en el presente documento, ya que implicaría describir íntegramente los escenarios y las circunstancias en las que estas experiencias corrieron.

### **6.1. Estrategias y condiciones**

En todos los casos, las coincidencias con otros documentos revisados, se relacionan con la fijación de objetivos estratégicos y con las acciones para lograrlos. Entre ellos, están: la igualdad de derechos y obligaciones como manifestación de equidad y justicia y de oportunidades para todos, erradicación de la pobreza como una condición previa, la habitabilidad y sustentabilidad, entendida como la capacidad de ofrecer sustentos a las actuales y futuras generaciones, desarrollo económico con sostenibilidad, participación y solidaridad, que incluyen la asociación, la cooperación y la coordinación, como expresión no sólo de la comprensión de los problemas ambientales, sino sobre todo, de la necesidad de ser mejores seres humanos.

Las “Declaraciones de Principio” son el marco de referencia global, que va de acuerdo a las Políticas Nacionales de Gestión Ambiental, que el Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente formuló mediante el Plan de Acción Ambiental de Bolivia:

- El desarrollo sostenible parte del reconocimiento de la diversidad ecológica, cultural y social de Bolivia y propugna una gestión territorial del medio ambiente que va de lo local a lo nacional.
- La convergencia social en torno a la cuestión medio ambiental debe permitir la coexistencia de roles y funciones diferenciadas y complementarias entre los diferentes actores.
- La gestión ambiental debe ser entendida como la capacidad de la sociedad, de participar en la formulación y establecimiento de políticas ambientales, en los procesos e instrumentos de planificación, en el establecimiento de normas, procedimientos y regulaciones jurídico administrativas, en la definición de competencias y jerarquía de la autoridad ambiental, en la administración de recursos económicos y financieros para el fomento a la investigación científica y tecnológica y el establecimiento de instrumentos e incentivos ambientales en los diferentes niveles, nacional, regional y local.
- La participación de la industria en la gestión ambiental, independiente de su tamaño, se considera determinante para elevar el nivel de conciencia y lograr un cambio de actitudes en la población y para la prevención y control de las actividades sectoriales de desarrollo urbano y rural (saneamiento básico, salud y educación ambiental). También puede contribuir el ahorro de energía, al uso racional del agua y los otros recursos ambientales, al cumplimiento de la normatividad y a la promoción de la protección ambiental.
- Las políticas de educación para el desarrollo sostenible buscan que los procesos educativos contribuyan al fortalecimiento de las organizaciones en general, como un medio de potenciamiento de su capacidad de decisión para generar procesos de desarrollo autogestionario. Consideran los esfuerzos educativos que también deberán enmarcarse en el proceso de reformas del estado, particularmente, de

desconcentración a nivel departamental, regional y local, a fin de garantizar que el conjunto del país cuente con recursos humanos capaces de aportar a la gestión del desarrollo sostenible.

Por tanto, en el marco de las características ambientales del país y de sus condiciones legales e instituciones vigentes, se considera que las líneas estratégicas para una eficiente y efectiva Gestión Ambiental de la empresa, debieran ser:

- Incorporar la gestión ambiental en las políticas y acciones de las empresas para que el desarrollo de sus operaciones se base en criterios de sostenibilidad.
- Lograr que la participación de la empresa en la planificación y en las y en las acciones de desarrollo sostenible sea efectiva, por medio de la información, el desarrollo de capacidades y la movilización.
- Lograr un control eficiente de la calidad ambiental
- Promover y fomentar la inversión y el desarrollo económico con criterios de sostenibilidad y calidad ambiental.
- Proteger y preservar el ecosistema del área donde desarrollan sus operaciones, área ecológica del territorio y optimizar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales.
- Lograr una Planificación adecuada del uso del espacio (recurso suelo).
- Incrementar la cobertura de los servicios básicos de agua potable, alcantarillado y recojo y disposición de desechos sólidos, por la participación de organizaciones especializadas.
- Prevenir desastres.
- Fortalecer las organizaciones de las empresas.
- Lograr la autogestión en asuntos como los de salud, educación, ecología y medio ambiente.

La aplicación de estas líneas estratégicas de acción, fundamentalmente, exige el conocimiento de la realidad socioeconómica, cultural y ambiental de la empresa y del

ecosistema propio en sentido integral y de las estrategias de desarrollo, el respeto de la diversidad cultural y de actores, así como la creación y/o el fortalecimiento de:

- Capacidad de la empresa, de no centrarse exclusivamente en la gravedad de los problemas ambientales, para que las propuestas de acción sean viables y sostenibles.
- Capacidades de autogestión, iniciativa y creatividad, que incluye la consecución y administración de recursos para superar los problemas ambientales.
- Capacidad de las empresas para priorizar y resolver sus problemas con el apoyo del gobierno municipal y nacional.
- Calidad ambiental y sostenibilidad de los recursos naturales como principio para el desarrollo socioeconómico de cada empresa.
- Control y monitoreo ambiental con la participación de todas las empresas.
- Coordinación de la gestión ambiental inter e intra sectorial, de las empresas, a fin de atender la realidad ecológica y socioeconómica de manera integral y no fragmentada.

## **6.2. Instrumentos para la gestión ambiental**

En materia de Gestión Ambiental, la empresa requiere un tratamiento global e integrado. El proceso de adecuación ambiental de la empresa ya se ha iniciado en el país. Por lo tanto, los instrumentos que deberían ser utilizados para una eficiente, efectiva y económica estrategia de Gestión Ambiental serían los siguientes.

- **Planificación participativa para la gestión ambiental de las empresas**

La planificación participativa del desarrollo de la empresa es el instrumento que permite que la industria se relacione con la sociedad a través de las instituciones pertinentes, que alienta el fortalecimiento ordenado de las empresas, que tienen su origen en las asociaciones y otras organizaciones sociales, gremiales y empresariales. La planificación participativa hace a la empresa el sujeto básico de la gestión del desarrollo ecoeficiente. En este marco, la planificación del desarrollo de la empresa sostenible, es concebida como un proceso participativo en el que se recoge las

demandas de la comunidad en base a sus necesidades y se las articula a la planificación estratégica local regional y nacional.

La planificación participativa de la empresa sostenible debe enmarcarse en la integralidad, equidad, sostenibilidad y optimización del impacto de las inversiones, el ordenamiento paulatino de las acciones del conjunto de actores involucrados en el desarrollo local, incrementando la capacidad local de planificación, gestión y toma de decisiones, reconocimiento de la responsabilidad política de las instituciones de gobierno. Por lo que cualquier iniciativa de planificación sectorial y/o institucional, debe integrar a ese proceso: continuidad y coherencia a fin de avanzar en la solución de los problemas; marco institucional estable y permanente para la planificación que defina el rol de los diferentes actores y las modalidades de relacionamiento entre estos.

- **Capacitación y formación de los recursos humanos**

Un requisito básico para la gestión ambiental de la empresa es el desarrollo de capacidades internas, de las empresas base. Atendiendo a esta necesidad, uno de los esfuerzos importantes requeridos lo constituye el desarrollo de un Programa de Formación de Recursos Humanos de la Empresa, en dos componentes:

1. Capacitación técnica orientada al fortalecimiento de los recursos humanos por medio de la capacitación productiva y de gestión de proyectos, para contar con recursos humanos calificados y fortalecer y consolidar el desarrollo autogestionario.
2. Formación integral, sistémica, interdisciplinaria, esencialmente práctica, que permita a las empresas comprender su realidad y tomar conciencia de su responsabilidad con su futuro y el de la comunidad y ecosistema.

- **Fortalecimiento de la empresa, para la gestión ambiental**

Al constituir la gestión ambiental una nueva función para las empresas, estas requieren desarrollar un proceso de generación de capacidades y de fortalecimiento institucional que les permita enfrentar estas nuevas tareas. Para ello es necesario constituir en la empresa, un área encargada de la gestión ambiental como interlocutora válida para la comunidad en relación con la problemática ambiental, desarrollo de acciones conjuntas

entre las empresas para superar la fragmentación de las mismas y para dar respuesta a las necesidades comunes, y una labor de asistencia técnica y capacitación dirigida a apoyar, informar y formar al conjunto del personal de las empresas.

- **Dinamización y profundización del proceso ambiental**

El proceso de adecuación ambiental de la empresa, representa un enorme potencial como instrumento de competitividad, cambio y transformación de la realidad de las empresas y de la industria en general.

- **Determinación de metas con resultados mensurables en el corto plazo. Tareas para el desarrollo de la gestión ambiental**

Un instrumento importante en la búsqueda de operacionalizar una gestión ambiental de manera práctica, es fijar metas con resultados medibles en el corto plazo. Algunas tareas que se proponen son:

- a. Creación e institucionalización de un sistema de información actualizada y disponible en instituciones especializadas. Con diagnósticos ambientales como herramientas fundamentales para informar sobre la realidad y problemática ambiental a la comunidad y para el diseño de programas de acción.
- b. Creación, consolidación y fortalecimiento de una unidad especializada en monitoreo ambiental, dentro de las Instituciones de Medio Ambiente del gobierno.
- c. Aplicación de una política ambiental participativa. Formulación de normas ambientales específicas para cada estrato industrial
- d. Elaboración y ejecución de planes de gestión ambiental de las empresas, integrados y concertados.
- e. Repetición de las experiencias exitosas y desarrollo de experiencias piloto con participación social en la identificación y solución de problemas ambientales.
- f. Ejecución permanente de programas de capacitación para la gestión ambiental de la empresa en distintos niveles.

- g. Desarrollo de programas específicos de control de la calidad ambiental, saneamiento básico, manejo de recursos naturales y otros, de acuerdo a las necesidades de cada sector.

En materia de planificación orientada a sistematizar la aplicación del modelo de planificación participativa en la gestión ambiental, se formulan como necesarias las siguientes acciones:

Organizar y definir el proceso de planificación ambiental participativa a nivel de la empresa con la participación de los diferentes actores sociales e institucionales, compartir el conocimiento de la realidad y de la dinámica de la empresa para elaborar participativamente un Plan de Desarrollo Industrial Sostenible, concertarlo y difundirlo masivamente, asegurar la participación de los actores sociales e institucionales en la ejecución y administración de la gestión ambiental, evaluar y ajustar el mejoramiento de las acciones ambientales de la empresa, en busca de un mayor desarrollo de la misma.

Finalmente, la sistematización de las experiencias exitosas en gestión ambiental de la empresa y su réplica posterior, se constituye en un buen recurso para asegurar los resultados de nuevas acciones.

Para ello se recomienda, que la gestión ambiental involucre tanto el ámbito urbano como rural de manera integrada, que la gestión ambiental tenga una naturaleza transectorial y multidisciplinaria, que la gestión ambiental de la empresa se dirija a la identificación y jerarquización de los problemas ambientales considerando su impacto en términos territoriales, de población, económicos y ecológicos y haciendo una medición del daño ambiental, para plantear soluciones que permitan hacer una gestión sostenible, mediante políticas, normas, planificación y ejecución técnicamente adecuadas, que se desarrolle competencia y capacidad para el planeamiento de soluciones, tomando en cuenta la magnitud de los problemas, que la gestión ambiental de la empresa considere la negociación, concertación y coordinación de acciones con los diferentes actores y que sea considerada como un proceso dinámico que se desarrolló gradualmente, que se deben realizar experiencias piloto con participación social para la solución de problemas ambientales, que la planificación y ejecución de

acciones integrales, vinculen los distintos sectores y permitan la autogestión de las empresas con características ecológicas, socioeconómicas y culturales propias.

### **6.3. Fortalecimiento de las capacidades de gestión ambiental**

Los instrumentos para la aplicación de una eficiente y efectiva estrategia de gestión ambiental en la empresa, son:

- a. Planificación participativa
- b. Capacitación e instrucción de los recursos humanos de la empresa.
- c. Fortalecimiento de las empresas para la gestión ambiental.
- d. Dinamización y profundización del proceso ambiental.
- e. Determinación de metas con resultados mensurables en el corto plazo.

El Plan de Acción para el Fortalecimiento de las Capacidades de Gestión Ambiental de la Empresa, por tanto debe utilizar las herramientas antes descritas buscando ejecutar un proceso participativo que recoja las demandas de la comunidad, determinadas en base a sus necesidades y las articule con una planificación estratégica regional y nacional.

Este proceso participativo considera:

- a. **Ordenamiento de las acciones**, de los actores involucrados en el desarrollo sostenible: empresas e instituciones privadas, agencias gubernamentales y municipales, organismos internacionales, organizaciones de base, unidades académicas y religiosas y la comunidad toda.
- b. **Mejora de la capacidad local**, de planificación, gestión y toma de decisiones en materia de desarrollo sostenible, mediante la capacitación técnica orientada al fortalecimiento de la empresa, interdisciplinaria y práctica que permita contar con los recursos humanos calificados requeridos para fortalecer y consolidar el desarrollo autogestionario de cada empresa.
- c. **Reconocimiento de la responsabilidad de la empresa** y generación de una capacidad interna de gestión, en particular, en gestión ambiental, por ser una

función nueva para las empresas en general. Para ello es recomendable que la gestión ambiental de la empresa:

- Logre una planificación ambiental participativa a nivel sectorial,
- Constituya un área de Medio Ambiente como mecanismo interlocutor con la comunidad en materia de gestión ambiental,
- Coordine y realice acciones conjuntas inter e intra sectorial, para evitar la fragmentación e ineffectividad de las acciones de la empresa y dar respuesta a las necesidades comunes a varias empresas,
- Realice programas de capacitación y asistencia técnica a fin de informar, instruir, capacitar y dirigir al personal de las empresas.

d. **Establecimiento de metas** en fortalecimiento de las capacidades en gestión ambiental, medibles en el corto plazo. Estas son:

- Organización de sistemas de información y monitoreo medio ambiental, al interior de las empresas,
- Formulación de normas ambientales para cada sector industrial,
- Programas de control de calidad ambiental, saneamiento básico, y manejo de recursos naturales,
- Elaboración participativa y ejecución de planes de gestión ambiental de la empresa, integrados a los planes operativos de la misma,
- Establecimiento de mecanismos de relacionamiento institucional, con participación de organismos de los sectores privado, comunitario, académico y gubernamental, asegurando la participación de los actores sociales e institucionales en la ejecución y administración de los planes de desarrollo de la empresa, en materia sostenible.
- Formulación y ejecución de programas de capacitación para la gestión ambiental de la empresa, para el personal en conjunto de la empresa e instituciones relacionadas.
- Recuperación de experiencias exitosas, realizadas en las empresas y réplica de estas y otras logradas, adecuadas a las características locales, con participación social en la identificación y solución de problemas ambientales.

## **CAPITULO 7. CONCLUSIONES**

Dentro del análisis efectuado en el presente estudio, se ha establecido la situación ambiental de la industria en Bolivia, la generación de contaminación y la aplicación de la gestión ambiental de acuerdo a la normatividad relativa, a la fecha y de que tecnologías se aplican para la reducción de la contaminación.

También se analizó principalmente, la problemática que absorbe en particular a la pequeña industria de alimentos, sector de Elaboración, preparación y conservación de carne, CIUU 3111, y sus posibilidades y potencialidades, dentro de su situación actual a la hora de aplicar la gestión ambiental en su estructura y actividades operativas.

Por otro lado, el sector en estudio dentro de sus operaciones y actividades de producción particulares, genera o causa efectos negativos al medio ambiente, mayormente en el recurso agua, por lo que se aplica o internaliza un programa o sistema de gestión ambiental SGA, de acuerdo a la norma específica.

Consiguientemente, sobre la base del caso concreto de internalización de los costos generados o asociados de la gestión ambiental, por la aplicación de la misma en la estructura y actividades de la pequeña industria de alimentos, se infieren las siguientes conclusiones:

- La aplicación de la gestión ambiental y de sus aspectos principales, representa altos costos para la estructura y actividades de la empresa, siendo el monto calculado aproximadamente de \$us 3000, por lo que no tiene una acogida positiva por parte de la empresa, debido a que se encuentra abstraída en sus problemas de índole económico-social, que en el pensar en las normas medioambientales.
- Algunas características del sector muestran que constituyen un segmento que aporta a la economía, se desempeñan en ambientes de baja dotación de recursos y emplean menos capital por unidad y por persona ocupada, debido a que estas unidades enfrentan mercados pequeños, pero por su alta flexibilidad, ante condiciones de mercado adversas, puede tener mayor o menor potencial dinámico y

dependiendo de una buena estructuración productiva, el sector puede desenvolverse de mejor manera para implantar los aspectos ambientales en su interior. Por otro lado, al tener capacidad para absorber los recursos productivos locales sin mayores exigencias de una gran infraestructura productiva, la incidencia es positiva ya que producen bienes adecuados al medio ambiente, lo que les da flexibilidad y resistencia ante eventuales crisis de desabastecimiento de materias primas.

- En términos propiamente de los aspectos principales de la gestión ambiental y su implementación en la empresa, se llegó a determinar que los grados de aplicación de los mismos, son relativamente bajos o no se aplican directamente. Los relacionados con la gestión de los recursos agua, suelo, aire son implícitos y se trabajan en ellos de acuerdo a la Seguridad Industrial de las instalaciones y de las operaciones, por lo que se infiere que los grados de aplicación de la gestión ambiental aún tienen mucho por recorrer para un buen desempeño ambiental. Se establece el conocimiento implícito del concepto de desarrollo sostenible ya que el aspecto de la gestión del recurso agua y energía es bien llevado por los mismos, pero no de acuerdo a las normas específicas.
- La falta de asesoría o apoyo en materia medio ambiental y más aún de la gestión ambiental, representaría para la pequeña industria un factor determinante para que las unidades rehuyan su responsabilidad por las implicaciones de costos, pero están de acuerdo que tal hecho representaría un factor de competitividad a la hora de producir de acuerdo normas estándares y la proyección al mercado externo.
- De acuerdo a la evaluación del desempeño ambiental del sector y de la empresa, al implementar la gestión ambiental se encuentra que las empresas tienen algunos procesos de la gestión en su lugar, aunque de manera implícita y que lo único que tiene que hacer es integrar la parte ambiental con otras facetas de la actividad; ello beneficia a las empresas posibilitando mejorar su desempeño económico y ambiental.
- El grupo empresarial analizado muestra que difícilmente se aplicará la gestión ambiental, por tanto es un grupo candidato a ser merecedor de políticas y acciones

tendientes a apoyar su desempeño empresarial y ambiental. El grado de informalidad del sector es elevado por lo tanto el proceso de gestión ambiental se enfrenta con el difícil reto de: aplicabilidad de la normativa, monitoreo, asistencia técnica y resultados de la reducción de la contaminación ambiental.

A partir de los resultados obtenidos y tomando en cuenta la predominancia de limitaciones para la implantación de la gestión ambiental en la pequeña industria, los lineamientos de apoyo a la innovación y adaptación de algunos Sistemas de Gestión Ambiental” se considera necesario la necesidad de fomentar inversiones para una implantación adecuada de misma, coordinar acciones con mecanismos de asistencia en correspondencia con las posibilidades del sector. De esta manera será posible impulsar un proceso de adecuación de la pequeña industria con la finalidad de trabajar con las normas establecidas con relación al medio ambiente.

Pero ello significa tener mejor conocimiento de tales normas o apoyo por parte de instituciones especializadas para introducirse de lleno o gradualmente en los aspectos ambientales. Rescatándose del trabajo realizado, en términos generales, que “sería muy bueno que exista un reglamento específico en materia ambiental para la industria y mejor aún para la pequeña industria manufacturera”.

Por último, el capítulo desarrollado sobre la situación y problemas de la pequeña industria contrasta con el capítulo sobre la situación ambiental y la aplicación de la gestión ambiental y su valoración en consonancia con la hipótesis planteada en la investigación, ya que tal situación y problemas en la actualidad, no dejan a los pequeños industriales pensar en el medio ambiente o en aplicar la normatividad ambiental.

Consecuentemente, a partir de los resultados obtenidos en la investigación y con el basamento sobre las consideraciones anteriores se verifica la hipótesis planteada en términos de que, “La implementación de la gestión ambiental, puede ser asumida por la pequeña industria manufacturera, solo en ciertos grados de acuerdo a las particularidades y problemática del sector, ya que incide tanto en las actividades como en la estructura de la misma.”

## BIBLIOGRAFIA

- 📖 Banco Mundial. *Bolivia, aspectos de gestión ambiental: consolidando resultados pasados y garantizando su sostenibilidad en el futuro*. Bolivia. 1997.
- 📖 Cámara Nacional de Industrias. *Boletines Ambientales*. La Paz-Bolivia. 1997, 1998, 1999.
- 📖 Cámara Nacional de Industrias. *Guía directorio de la industria boliviana*. La Paz-Bolivia. 1999, 2000.
- 📖 Conesa Fernandez, Vicente. *Los instrumentos de la gestión ambiental en la empresa*. Ed. Mundi-Prensa. España. 1996.
- 📖 Consultora Socioeconómica Productiva e Ingeniería S.R.L. *Proyecto de apoyo y mejoramiento de la capacidad productiva y tecnológica de la pequeña industria*. La Paz. 1997.
- 📖 Consultora Socioeconómica Productiva e Ingeniería S.R.L. *Seguridad industrial en la pequeña industria y artesanía*. La Paz. 1997.
- 📖 COTESU, Cooperación Técnica Suiza. *Medio ambiente y desarrollo sostenible*. La Paz-Bolivia. 1995.
- 📖 Escobar, Jairo. Muñoz, Jorge. *Marco regulatorio e instrumentos de mercado de la política ambiental en Bolivia*. UDAPE. Bolivia. 1997.
- 📖 EP3. *La norma ISO 14000 y los sistemas de gestión ambiental*. 1997.
- 📖 Fernández, María Augusta. *Ciudades en riesgo: degradación ambiental, riesgos urbanos y desastres*. Ed. La Red. Lima-Perú. 1996.
- 📖 Field, C. Barry. *Economía ambiental*. Ed. McGraw-Hill. Colombia. 1995.
- 📖 FOPIAL. *Pequeña y mediana industria y medio ambiente*. Bolivia. 1992.
- 📖 Fundación MEDMIN. *Manejo ambiental en la pequeña minería*. La Paz. 1998.

- 📖 Fundación MEDMIN. *Memorias del diálogo ambiental en Bolivia*. La Paz. 1999.
- 📖 Fundación Milenio. *Políticas del desarrollo sostenible en Bolivia*. Fundación Konrad Adenauer. La Paz-Bolivia. 1999.
- 📖 Gaceta Oficial de Bolivia. *Ley del medio ambiente (Ley N°1333)*. Fundación MEDMIN. Bolivia. 1995.
- 📖 Gaceta Oficial de Bolivia. *Reglamentos a la ley de medio ambiente*. Fundación MEDMIN. Bolivia. 1995.
- 📖 Hunt, David. Johnson, Catherine. *Sistemas de gestión medioambiental*. Ed. McGraw-Hill. Madrid-España. 1996.
- 📖 IBNORCA, Instituto Boliviano de Normalización de la Calidad. *ISO 14000. Reglas generales para la implantación de un sistema de gestión medioambiental*. La Paz-Bolivia. 1996.
- 📖 ILDIS, Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales. *Producción en pequeña escala*. La Paz-Bolivia. 1996.
- 📖 Johnson, Gregory P. *Auditoría del sistema de gestión medioambiental. ISO 14000*. Ed. AENOR. España. 1997.
- 📖 Lamprecht, James L. *ISO 14000. Directrices para la implantación de un sistema de gestión ambiental*. Ed. AENOR. España. 1997.
- 📖 Lentz, Ronald. *La gestión medioambiental y la auditoría ambiental*. 1997.
- 📖 LeRoy Miller, Roger. Meiners, Roger. *Microeconomía (3ra. Edición)*. Ed. McGraw-Hill. México. 1990.
- 📖 LIDEMA, Liga de Defensa del Medio Ambiente. *Revista HABITAT (varios números)*. La Paz-Bolivia. 1993, 1994.
- 📖 MDEB, Ministerio de Desarrollo Económico de Bolivia. *Plan nacional de competitividad y desarrollo industrial*. La Paz-Bolivia. 1997.

- 📖 Ministerio de Desarrollo Económico de Bolivia. *Bolivia en el proceso global de los cambios y el desarrollo industrial ecológicamente sostenible*. La Paz-Bolivia. 1995.
- 📖 MDSMA, Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. *Agenda Bolivia 21*. La Paz-Bolivia. 1996.
- 📖 MDSMA, Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. *Curso de evaluación de impacto ambiental*. Bolivia. 1999.
- 📖 MDSMA, Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. *Construyendo el futuro: 25 opiniones sobre desarrollo sostenible en Bolivia*. PNUD. La Paz-Bolivia. 1996.
- 📖 MDSMA, Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. *Marco referencial para la acción ambiental en Bolivia*. La Paz-Bolivia. 1995.
- 📖 MDSMA, Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. *La gestión ambiental, un nuevo rol para el municipio*. La Paz-Bolivia. 1997.
- 📖 PROA, IHS, IDAPEL. *La gestión ambiental urbana en Bolivia*. La Paz. 1996.
- 📖 S.F. *sistemas de gestión ambiental. ISO 14000*. Bolivia. 1997.
- 📖 SENAMA, Servicio Nacional del Medio Ambiente. PAAB, Plan de Acción Ambiental de Bolivia. *Planificación y gestión del medio ambiente: políticas e instrumentos*. La Paz-Bolivia. 1993.
- 📖 SLAMP, Servicio Latinoamericano del Medio Protegido. *Gestión ambiental, compromiso de la empresa*. Brasil. 1996.
- 📖 UDAPE, Unidad de Análisis Político y Económico. *Análisis económico. Volumen 13*. La Paz-Bolivia. 1995.
- 📖 UMSA, Universidad Mayor de San Andrés. LIDEMA, Liga de Defensa del Medio Ambiente. *Evaluación de impacto ambiental en obras de infraestructura*. La Paz-Bolivia. 2000.

## **ANEXOS**

## ANEXO 1

### CUESTIONARIO CUALITATIVO ENCUESTA A PEQUEÑOS EMPRESARIOS

#### 1. Identificación de la empresa

Nombre del establecimiento.....

Rama de actividad.....

Ubicación de operaciones.....

#### 2. Problemas principales

¿En cual o cuales áreas tienen mayores problemas, la empresa?

2.1.1. Acceso al crédito.....

¿Por que?.....

2.1.2. Maquinaria y materias primas.....

¿Por que?.....

2.1.3. Espacio e infraestructura.....

¿Por que?.....

2.1.4. Mano de obra.....

¿Por que?.....

2.1.5. Tecnología y capacidad empresarial.....

¿Por que?.....

2.1.6. Comercialización.....

¿Por que?.....

2.1.7. Calidad y normas.....

¿Por que?.....

2.1.8. Otros.....

¿Por que?.....

### **3. Producto y proceso de producción**

3.1. Tecnología que utiliza

De punta..... Renovada..... Obsoleta..... Otro.....

3.1. Las materias primas e insumos en mayor grado, son

Locales..... Nacionales..... Extranjeros..... Otro.....

### **4. Los aspectos medioambientales**

4.1. Se conoce la Ley 1333 y la reglamentación medioambiental SI..... NO.....

¿Por que?.....

4.2. Se conoce específicamente la gestión ambiental SI..... NO.....

¿Por que?.....

4.3. La empresa ha actuado por su parte, velando por el medio ambiente

SI..... NO.....

¿Por que?.....

## ANEXO 2

### EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL DE LA EMPRESA

#### 1. POLÍTICA DE MEDIO AMBIENTE

La empresa no tiene política de medio ambiente. Todavía no se ha pensado en eso, ni en su importancia.

NA

La política de medio ambiente expresa el compromiso de la gerencia con la mejora continua del desempeño ambiental de la empresa y está claramente definida, documentada y divulgada entre todos los empleados

#### 2. ASPECTOS AMBIENTALES

La empresa no cree que sea necesario identificar si sus actividades causan impactos sobre el medio ambiente

NA

Como parte del proceso de identificación de los aspectos ambientales, la empresa ya ha identificado sus actividades, productos y servicios considerados críticos, por que pueden causar impactos ambientales adversos al medio ambiente del área donde opera

#### 3. REQUISITOS LEGALES

La empresa no identificó la Legislación Ambiental aplicable. Cuando necesita informaciones sobre el tema, se hacen consultas específicas a los órganos competentes

NA

Leyes, decretos, resoluciones y actos administrativos nacionales, regionales y municipales, así como códigos y prácticas sectoriales relativos a la calidad ambiental, están documentados, son periódicamente actualizados y divulgados en la empresa

#### 4. OBJETIVOS Y METAS

En la planificación de la empresa para los años venideros, no están previstas implementaciones de acciones relativas al medio ambiente.

NA

Basándose en la política de medio ambiente y en sus aspectos ambientales considerados críticos, la empresa estableció sus objetivos y metas ambientales.

#### 5. GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

La empresa todavía no ejerce el control de sus emisiones en la atmósfera.

NA

La empresa implementó un programa de gestión de la calidad del aire con instrumentos de monitoreo en su área de influencia

#### 6. GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA

La empresa todavía no controla la calidad del agua que es lanzada al lugar receptor del área de operación.

NA

La empresa efectúa la gestión de la calidad del agua. Los monitoreos periódicos de los líquidos lanzados y del lugar receptor presentan resultados compatibles con los estándares legales

#### 7. GESTIÓN DEL CONSUMO DE AGUA Y ENERGÍA

La empresa no efectúa la gestión del consumo de agua y energía, ya que estos recursos son abundantes en el área

NA

La empresa implementó un proceso de racionalización del consumo de agua y energía

#### 8. GESTIÓN DE DESECHOS

La empresa considera que es imposible producir sin generar desechos o residuos (basura). Toda la basura generada es enviada a rellenos sanitarios

NA

La empresa mantiene un inventario actualizado de todos sus desechos. Es una meta de la empresa reducir continuamente su generación de desechos; reutilizarlos y/o reciclarlos, siempre que sea posible.

#### 9. GESTIÓN DE PRODUCTOS PELIGROSOS

La empresa aún no realiza la gestión de estos productos utilizados como insumos en su proceso de producción.

NA

El inventario de productos peligrosos es periódicamente actualizado, y su manejo, almacenamiento y transporte se hacen en conformidad con los requisitos legales específicos. Los empleados son capacitados para esta tarea

#### 10. ASIGNACIÓN DE RECURSOS

La empresa no tiene disponibilidad de recursos Financieros y/o humanos para invertir en el Medio ambiente.

NA

La empresa ha estado asignando, periódicamente recursos financieros y/o físicos y/o humanos para invertirlos en la mejora de su desempeño ambiental.

**11. ATRIBUCIONES Y RESPONSABILIDADES**

La empresa ha venido operando con un cuadro de empleos muy reducido. No hay como atribuir responsabilidades ambientales a los empleados

1 2 NA 3 4 

La empresa atribuye responsabilidades ambientales a sus empleados. La evaluación de desempeño de su gerente y líder incluye requisitos de la calidad ambiental.

5 **12. CONCIENTIZACION Y CAPACITACION**

Por ahora la empresa no dispone de recursos para capacitación

1 2 NA 3 4 

La empresa invierte continuamente en programas de capacitación y en el proceso de concientización de sus empleados.

5 **13. COMUNICACION INTERNA**

No hay un sistema de formalización de comunicación interna para dar a conocer a sus empleados y/o a los accionistas los hechos y datos relativos a las cuestiones ambientales

1 2 NA 3 4 

La empresa tiene un sistema de comunicación interna. La política de medio ambiente, los objetivos y metas ambientales y los planes de la empresa son conocidos por todos los empleados

5 **14. COMUNICACION EXTERNA**

La empresa no divulga informaciones sobre las cuestiones ambientales

1 2 NA 3 4 

Hay un procedimiento interno específico que regula el proceso de comunicación de la empresa con la comunidad, clientes, proveedores y órganos del gobierno en lo que se refiere a sus asuntos de medio ambiente

5 **15. DOCUMENTACION**

La empresa no tiene un sistema de documentación, registros o fichas relativos al medio ambiente

1 2 NA 3 4 

La empresa mantiene un sistema de informaciones actualizado, incluso un Manual de Gestión Ambiental. Cada área de la empresa mantiene una copia actualizada de este Manual.

5 **16. CONTROL OPERATIVO**

El control operativo de las actividades o procesos de la empresa, está dirigido exclusivamente hacia su "negocio" específico, es decir, a su(s) producto(s)

1 2 NA 3 4 

Existen procedimientos e instrucciones de trabajo específicos para todos los procesos, actividades y tareas caracterizados como ambientalmente críticos en la empresa

5 **17. ACCIONES DE EMERGENCIA**

En el caso de que llegue a haber un accidente grave en la empresa, los empleados deben llamar el Cuerpo de Bomberos y/o el Socorro de Urgencia, más cercano, y/o la Patrulla de Policía del sector. En la historia de la empresa no hay registros de accidentes graves.

1 2 NA 3 4 

El plan de acción de emergencia existente en la empresa abarca acciones para prevenir y minimizar los impactos ambientales adversos. Los empleados reciben entrenamiento periódico para actuar ante situaciones de emergencia.

5 **18. MEDICIONES**

La empresa sólo efectúa mediciones y monitoreo si lo exige el órgano ambiental competente.

1 2 NA 3 4 

La empresa efectúa mediciones y monitoreos periódicos de su desempeño ambiental, para poner en práctica las acciones correctivas y preventivas que se consideren necesarias y mejorar continuamente sus resultados.

5 **19. EVALUACIONES AMBIENTALES**

La empresa aún no realiza evaluaciones de su desempeño ambiental.

1 2 NA 3 4 

La empresa realiza evaluaciones periódicas, documentadas, de su desempeño ambiental.

5 **20. MEJORA CONTINUA**

La empresa no tiene una sistemática que le permita evaluar la consistencia de su política, de sus objetivos y metas y/o de sus acciones con relación a los requisitos legales y/o a los requisitos y tendencias de mercado

1 2 NA 3 4 

La empresa revisa periódicamente su política, objetivos y metas ambientales, a partir de los resultados de las mediciones, monitoreos, y de las evaluaciones ambientales.

5

## ANEXO 3

### RIESGOS AMBIENTALES POR ACTIVIDADES – CIU GRUPO 31

- **(Código CIU – 3111) Matanza de ganado y preparación y conservación de carne**  
Riesgos de primera prioridad (A)  
(Agua): Contaminación por efluentes con alta carga orgánica.  
Riesgos de segunda prioridad (B)  
(Suelo): Contaminación por generación de residuos sólidos biodegradables.  
(Aire): Emisiones a la atmósfera de malos olores.  
(Salud Pública): Exposición de terceros a patógenos y proliferación de vectores.
- **(Código CIU – 3112) Elaboración de productos lácteos**  
Riesgos de primera prioridad (A)  
(Agua): Contaminación por efluentes con carga orgánica.  
(Salud Pública): Riesgos de transmisión de enfermedades por deficientes condiciones de higiene en el proceso.  
Riesgos de segunda prioridad (B)  
(Suelo): Contaminación por generación de residuos sólidos biodegradables y no biodegradables.
- **(Código CIU – 3117) Fabricación de productos de panadería**  
Riesgos de primera prioridad (A)  
(Salud Pública): Riesgos de transmisión de enfermedades por deficientes condiciones de higiene en el proceso.  
Riesgos de segunda prioridad (B)  
(Seguridad Industrial y Salud Ocupacional): Riesgo de explosión por mal funcionamiento de equipos a gas. Exposición ocupacional a material particulado fino.  
(Aire): Emisiones a la atmósfera por hornos que funcionan a gas u otros combustibles.
- **(Código CIU – 3121) Elaboración de productos alimenticios diversos**  
Riesgos de primera prioridad (A)  
(Agua): Contaminación por efluentes con carga orgánica.  
(Salud Pública): Riesgos de transmisión de enfermedades por deficientes condiciones de higiene en el proceso.  
Riesgos de segunda prioridad (B)  
(Aire): Emisiones de compuestos orgánicos volátiles y olores desagradables.  
(Suelo): Contaminación por generación de residuos sólidos biodegradables y no biodegradables.
- **(Código CIU – 3131) Destilación, rectificación y mezcla de bebidas alcohólicas, producción de alcohol etílico a partir de sustancias fermentadas.**  
Riesgos de primera prioridad (A)  
(Agua): Contaminación por efluentes con carga orgánica.  
Riesgos de segunda prioridad (B)  
Ninguno.
- **(Código CIU – 3211) Hilado, tejido y acabado de textiles**  
Riesgos de primera prioridad (A)  
(Agua): Contaminación de aguas por efluentes con detergentes (aguas de lavado), colorantes (procesos de teñido) y otros.  
Riesgos de segunda prioridad (B)  
(Suelo): Contaminación por generación de residuos sólidos no biodegradables.  
(Seguridad Industrial y Salud Ocupacional): Exposición ocupacional a ruido.

- **(Código CIIU – 3212) Artículos confeccionados de materiales textiles, excepto prendas de vestir**  
Riesgos de primera prioridad (A)  
 (Agua): Contaminación de aguas por efluentes con detergentes (aguas de lavado)  
Riesgos de segunda prioridad (B)  
 (Suelo): Contaminación por generación de residuos sólidos no biodegradables.  
 (Seguridad Industrial y Salud Ocupacional): Exposición ocupacional a ruido.
- **(Código CIIU – 3213) Fabricación de tejidos de artículos de punto y ganchillo**  
Riesgos de primera prioridad (A)  
 Ninguno.  
Riesgos de segunda prioridad (B)  
 Ninguno.
- **(Código CIIU – 3219) Fabricación de textiles n.c.p.**  
Riesgos de primera prioridad (A)  
 Ninguno.  
Riesgos de segunda prioridad (B)  
 Ninguno.
- **(Código CIIU – 3220) Fabricación de prendas de vestir, excepto calzados**  
Riesgos de primera prioridad (A)  
 Ninguno  
Riesgos de segunda prioridad (B)  
 (Suelo): Contaminación por generación de residuos sólidos no biodegradables.
- **(Código CIIU – 3233) Fabricación de productos de cuero y secundarios del cuero, excepto el calzado y otras prendas de vestir**  
Riesgos de primera prioridad (A)  
 Ninguno  
Riesgos de segunda prioridad (B)  
 (Suelo): Contaminación por generación de residuos sólidos no biodegradables.
- **(Código CIIU – 3233) Fabricación de calzado, excepto de caucho vulcanizado, caucho moldeado y plástico**  
Riesgos de primera prioridad (A)  
 Ninguno  
Riesgos de segunda prioridad (B)  
 (Suelo): Contaminación por generación de residuos sólidos no biodegradables.
- **(Código CIIU – 3320) Fabricación de muebles y accesorios, excepto los que son principalmente metálicos**  
Riesgos de primera prioridad (A)  
 (Aire): Emisiones a la atmósfera de material particulado y compuestos orgánicos volátiles.  
 (Aire): Emisión de ruido.  
Riesgos de segunda prioridad (B)  
 (Suelo): Contaminación por generación de residuos sólidos no biodegradables.  
 (Seguridad Industrial y Salud Ocupacional): Exposición ocupacional a ruido.

**DESCARGAS INDUSTRIALES A CUERPOS RECEPTORES  
CIUDAD DE LA PAZ (en %)**

29%	A los ríos de La Paz
71%	Al alcantarillado

**LIMITES PERMISIBLES:  
LIMITES DE DESCARGAS AL ALCANTARILLADO  
Y MÁXIMO ACEPTABLE**

**LIMITES PERMISIBLES: LIMITES DE DESCARGAS**

<b>Parámetro</b>	<b>Descarga</b>	<b>Máximo*</b>	<b>Ley M.A.</b>
DBO5 (mg/l)	500	850	80
DQO (mg/l)	1250	2150	250
pH	4.5	10	6 a 9
Sulfuros (mg/l)	3.0	-	2.0

\* Máximo permitido por Aguas del Illimani

**PARÁMETROS DE CONTROL  
DE LA CONTAMINACIÓN POR SECTOR INDUSTRIAL**

<b>Industria de alimentos en general</b>	pH, T°, SS, AyG, DBO5, DQO, S-2
<b>Criterio de Unidad de Contaminación Hídrica</b>	UCH

**Industria de alimentos en general**

<b>Valor UCH</b>	<b>Contaminación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Categoría</b>	<b>-</b>
Mayor a 2,5 Menor a 5	alta	2 veces al año	B	29%

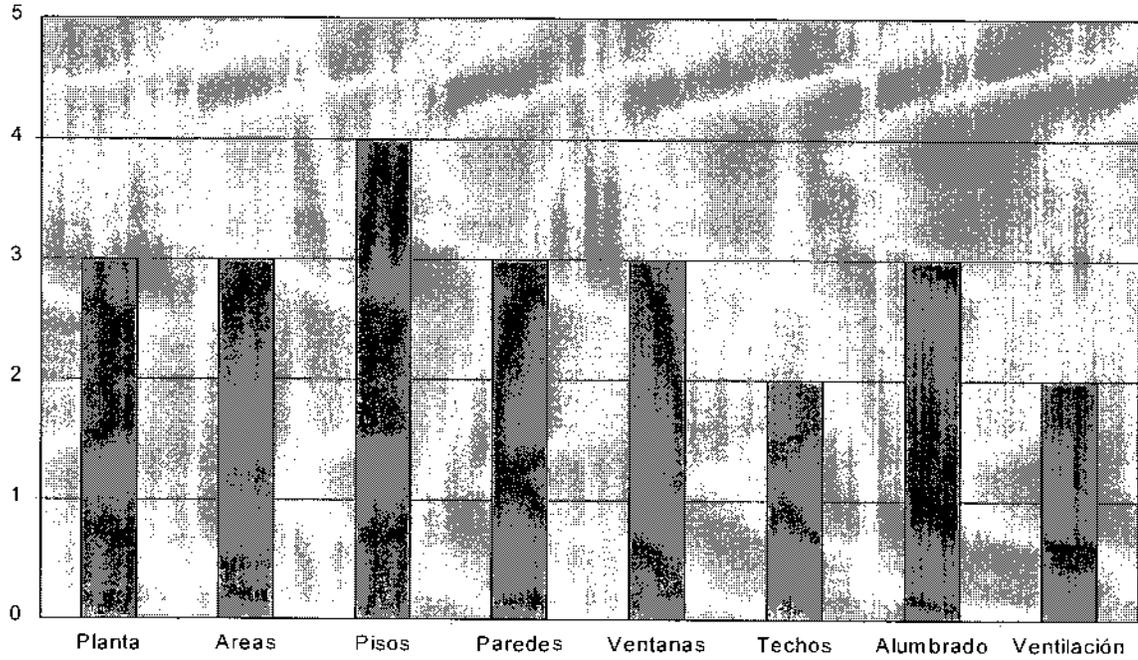
**Nota:** para una verificación de los límites permisibles de contaminación mediante el uso de parámetros de control de la contaminación por sector industrial, se debe realizar los análisis de laboratorio con:

**Frecuencias de muestra, de acuerdo a volúmenes de descarga y condiciones de calidad**

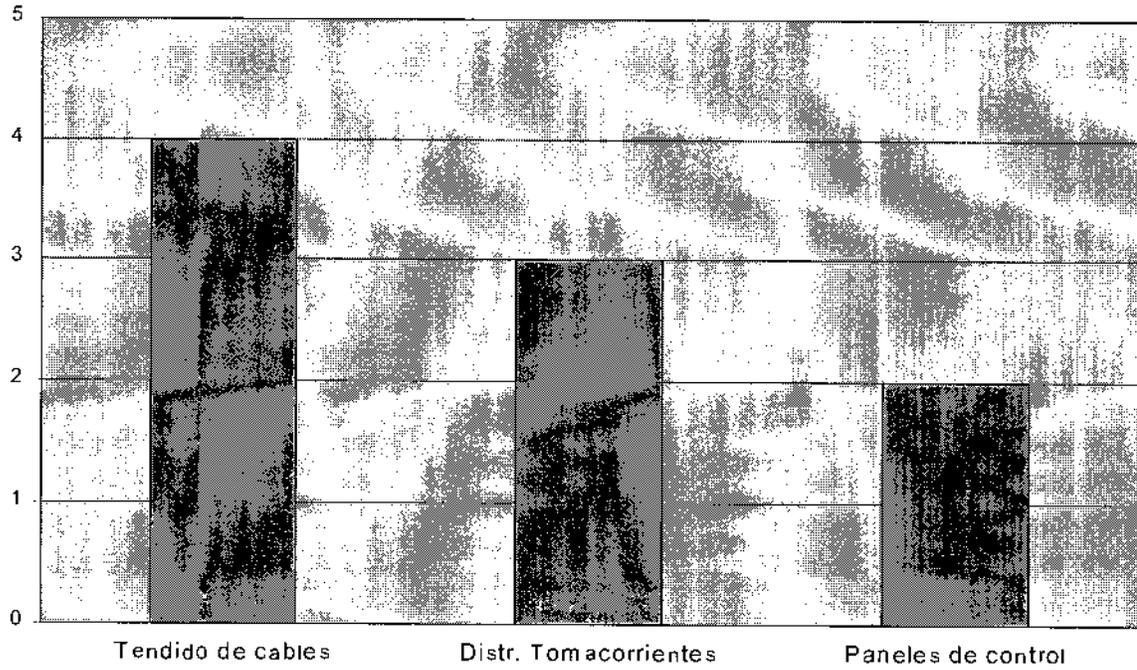
Fuente: Elaboración propia en base de datos de Aguas del Illimani.

## ANEXO 4

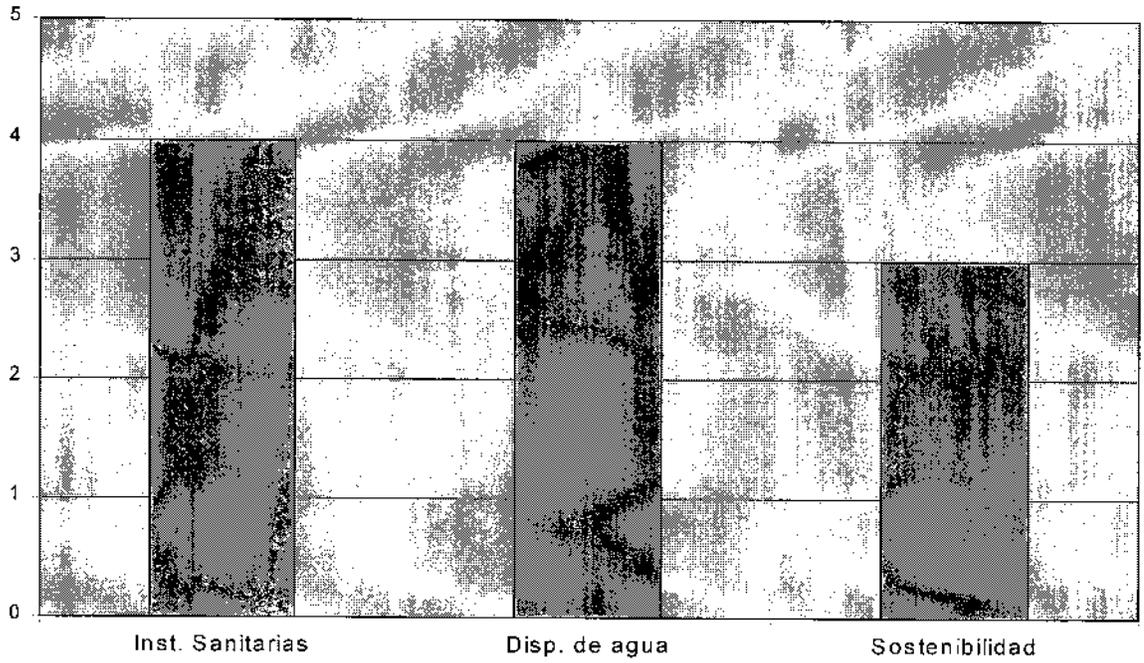
### INFRAESTRUCTURA INTERNA



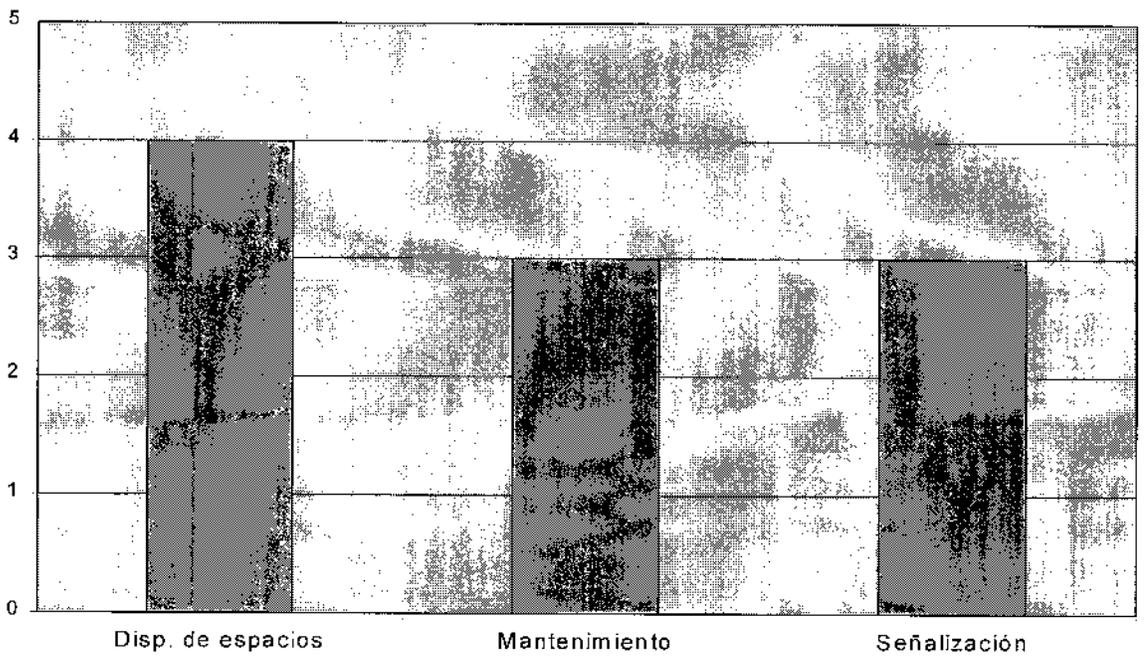
### INSTALACIONES DE ENERGIA



### INSTALACIONES SANITARIAS Y DISPONIBILIDAD DE AGUA



### DISEÑO DE PLANTA



# ANEXO 5

## Detalle de la Estructura de Costos e Ingresos de la Pequeña Empresa - 2000 ( en \$us )

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Promedio
<b>INGRESOS</b>													
Total Ingresos	20078	20406	20238	17819	22887	26543	26014	23344	18364	16211	18195	17502	20632
<b>EGRESOS</b>													
<b>A) COSTOS DE OPERACIÓN (COSTO DE PRODUCCION - CP)</b>													
Materia prima	7303.93	8812.60	7419.77	6798.91	10386.03	6917.17	10039.21	6668.27	8776.72	10195.75	6043.77	7884.38	6422.21
% de participación del CP	63%	70%	88%	66%	73%	88%	70%	80%	71%	67%	63%	67%	67%
% de participación del CT	46%	47%	41%	46%	52%	42%	42%	37%	46%	49%	32%	44%	43%
Mano de obra	1969.29	2285.94	2262.32	1642.61	2488.34	2662.22	2975.90	2989.91	2372.34	2563.67	2322.23	2226.12	2413.59
% de participación del CP	17%	19%	20%	18%	17%	20%	21%	20%	19%	17%	24%	19%	19%
% de participación del CT	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	13%	12%
Costos indirectos	2238.84	1351.32	1640.75	1643.17	1366.69	1557.66	1284.40	2997.51	1158.05	2465.95	1280.15	1593.94	1714.87
% de participación del CP	19%	11%	14%	16%	10%	12%	9%	20%	9%	18%	13%	14%	14%
% de participación del CT	14%	7%	11%	11%	7%	7%	5%	12%	8%	12%	7%	9%	9%
Total costos de operació	11532.06	12249.65	11322.84	10284.69	14241.06	13137.04	14299.50	14665.68	12307.12	15245.57	9626.15	11506.44	12550.87
<b>EGRESOS</b>													
<b>B) GASTOS DE OPERACIÓN (GASTOS DE PRODUCCION - GP)</b>													
Gastos de administración	678.69	849.60	1746.63	1137.18	318.33	679.43	507.44	603.94	361.44	994.45	722.14	665.27	790.41
% de participación del GP	15%	14%	25%	25%	5%	11%	5%	7%	5%	18%	6%	11%	12%
% de participación del CT	4%	5%	10%	8%	2%	4%	2%	3%	2%	5%	4%	4%	4%
Gastos de venta	1158.35	665.19	839.58	839.07	963.41	1179.87	1570.49	1184.43	1134.79	1018.66	993.14	1233.28	1081.52
% de participación del GP	26%	14%	12%	19%	16%	14%	16%	13%	17%	19%	11%	20%	16%
% de participación del CT	7%	5%	5%	6%	5%	5%	7%	5%	6%	5%	5%	7%	6%
Otros gastos	2646.75	2212.55	4371.86	2049.96	2383.92	5397.41	5921.47	5273.01	4514.60	3413.55	3276.32	2146.82	3834.19
% de participación del GP	59%	36%	63%	45%	40%	65%	80%	57%	66%	63%	36%	36%	52%
% de participación del CT	17%	12%	24%	14%	12%	25%	25%	22%	24%	16%	18%	12%	19%
Gastos financieros	17.06	2299.82	0.88	486.78	2237.82	891.98	1638.61	2136.67	804.06	20.05	4067.63	1970.33	1397.64
% de participación del GP	0%	37%	0%	11%	38%	11%	19%	23%	12%	0%	45%	33%	19%
% de participación del CT	0%	12%	0%	3%	11%	4%	8%	9%	4%	0%	22%	11%	7%
Total gastos de operació	4497.07	6227.16	6981.18	4512.97	5903.47	8348.70	9636.01	9198.05	6814.69	5446.70	9061.23	6035.71	6903.76
<b>Total egresos (Costos Totales de Producción - CT)</b>													
	16029.14	18477.02	18284.02	14797.66	20144.53	21485.74	24137.52	24063.73	19122.01	20692.27	18687.37	17542.15	19454.43
Superavit/Deficit	4048.50	1929.12	1953.95	3021.46	2722.49	5057.42	1876.39	-710.03	-757.52	-2481.68	-2492.26	-40.40	1177.29

## GLOSARIO DE TÉRMINOS MEDIOAMBIENTALES

En el desarrollo de la investigación se utilizaron los siguientes términos:

**Ambiente industrial.** Es el conjunto de la selección de tecnologías, diseños, construcción, operación y mantenimiento de todos los procesos industriales que determinan la conservación de recursos, protección del medio ambiente y la optimización (minimización) de peligros del medio ambiente en los centros urbanos y rurales de un determinado ecosistema.

**Amenaza.** Factor de riesgo externo de un sujeto o sistema, representado por un peligro latente asociado con un fenómeno o la combinación de varios fenómenos de origen natural, social o tecnológico o provocados por el hombre, que puede manifestarse en un sitio específico y en un tiempo determinado, produciendo efectos adversos en las personas, los bienes y/o el medio ambiente.

**Análisis de vulnerabilidad.** Es el proceso mediante el cual se determina el nivel de exposición y la predisposición a la pérdida de un elemento o grupo de elementos ante una amenaza específica, contribuyendo al conocimiento del riesgo a través de interacciones de dichos elementos con el ambiente peligroso.

**Biodiversidad.** Heterogeneidad de especies de flora y fauna.

**Biosfera.** Espacio físico en el que el componente principal es una actividad biológica. (fig.) Visión ambiental, escenario en el cual sostenemos nuestra existencia y sus relaciones sociales y económicas. Espacio físico formado por la litosfera, atmósfera e hidrosfera que posibilitan la actividad biológica, donde se sostiene la existencia y sus relaciones bióticas y sociales.

**Calidad ambiental.** Capacidad relativa de un medio ambiente para satisfacer las necesidades o los deseos de un individuo o de una sociedad. (ambient quality) “el medio” se refiere al ambiente circundante, de tal manera que la calidad del medio se refiere a la cantidad de contaminantes en el ambiente, por ejemplo, la concentración de CO<sub>2</sub> en el aire sobre una ciudad.

**Calidad del entorno.** (environmental quality) término utilizado para referirse más ampliamente al estado del ambiente natural, esto incluye la noción de calidad del medio, además de aspectos como calidad visual y estética del ambiente.

**Calidad de vida.** La posibilidad que tiene un grupo social de satisfacer sus necesidades materiales y espirituales a través de un aprovechamiento racional de su medio ambiente.

**Conservación.** La gestión de la utilización de la biosfera por el ser humano, de tal suerte que produzca el mayor y sostenido beneficio para las generaciones actuales, pero que mantenga su potencialidad para satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones futuras. Abarca la preservación, el mantenimiento, la utilización sostenida, la restauración y la mejora del entorno.

**Conservación ambiental.** Aprovechamiento racional de los recursos naturales, minimizando los efectos negativos sobre el medio ambiente. Proceso que busca el equilibrio entre el medio ambiente y el desarrollo económico.

**Contaminación.** Es la acción natural o antrópica que produce efectos nocivos en la biosfera y se acumula en cantidades que la naturaleza no puede eliminar o reciclar, que ocasionan la degradación del medio ambiente. Es uno de los índices que caracteriza el antagonismo que puede darse entre el desarrollo y la calidad de vida.

**Contaminante.** Forma de sustancia o de energía, o acción que cuando se introduce en el ambiente natural, genera una disminución del nivel de calidad del medio.

**Compensación ecológica.** Acción con base legal y obligatoria, ejecutada por el causante del daño en el medio ambiente natural rural y urbano, como resultado de una intervención inevitable, de compensar, resarcir el daño de acuerdo a una valoración cualitativa y cuantitativa. Compensación social de países industrializados que demandan producción de bienes y servicios de países en desarrollo.

**Daños.** Son los impactos negativos producidos por la contaminación ambiental: en las personas los deterioros se manifiestan en forma de efectos sobre la salud, como la disminución visual, etc; en los elementos del ecosistema los deterioros se perciben a través del desequilibrio en los enlaces ecológicos, extinciones de especies, etc, o lo que es una pérdida económica, social, ambiental o grado de destrucción causado por un evento.

**Desarrollo.** Proceso constituido por actividades que conducen a la utilización, mejoramiento y/o conservación del sistema de bienes y servicios, teniendo en cuenta la prevención y mitigación de eventos peligrosos que pueden generar impactos ambientales negativos, con el objeto de mantener y mejorar la seguridad y la calidad de vida humana.

**Desarrollo sostenible.** Aprovechar los recursos naturales, aire, agua, minerales, flora y fauna y los avances tecnológicos, generación de energía, transporte transformación, etc. Ejercitando acciones educativas para mejorar la calidad de vida propia de la generación presente, sin comprometer las necesidades crecientes de las generaciones futuras. Proceso de transformaciones naturales, económico sociales, culturales e institucionales que tienen por objeto asegurar el mejoramiento de las condiciones de vida del ser humano y de su producción, sin deteriorar el ambiente natural, ni comprometer las bases de un desarrollo similar para las futuras generaciones.

**Desastre.** Son los efectos adversos o las alteraciones intensas que se causan sobre las personas, los bienes, los servicios y/o el medio ambiente, como resultado de la ocurrencia de un evento, un proceso o la combinación de fenómenos de origen natural, social, tecnológico o provocados por el hombre. Son las consecuencias de la materialización de una amenaza sobre un grupo de elementos expuestos, vulnerables a dicha amenaza.

**Diversidad biológica.** Se refiere a la variedad y variabilidad que los organismos vivos y de los ecosistemas donde ello ocurre.

**Ecología.** Parte de las ciencias naturales que se refiere al estudio de las relaciones de los seres vivos entre ellos y con el medio ambiente en que viven.

**Ecosistemas.** Son las comunidades bióticas, abióticas y su medio ambiente, como conjuntos integrales complejos. Incluye las relaciones entre todos los factores bióticos, plantas, animales y microorganismos y abióticos, suelo, agua, clima, etc.

**Efectos directos.** Aquellos que mantienen relación de causalidad directa con el evento, representados por el daño físico, expresado en víctimas, daños a los bienes, servicios y el medio ambiente.

**Efectos indirectos.** Aquellos que mantienen relación de causalidad con los efectos directos, representados por la interrupción de las actividades económicas, el impacto social y ecológico sobre la región.

**Efluente.** “efluente” algunas veces se utiliza para referirse a los contaminantes de aguas, y “emisiones” suele aludir a los contaminantes del aire.

**Emisiones.** Aquella parte de los residuos de producción o consumo que son depositados en el ambiente, algunas veces directamente, es otras ocasiones después de procesos de tratamiento.

**Estudio de evaluación de impacto ambiental.** Estudio destinado a identificar y evaluar los potenciales positivos y negativos que pueda causar la implementación, operación, futuro inducido, mantenimiento y abandono de un proyecto, obra o actividad, con el fin de establecer las correspondientes medidas para evitar, mitigar o controlar aquellos que sean negativos e incentivar los positivos.

**Evaluación de la amenaza.** Es el proceso mediante el cual se analiza la potencial ocurrencia y severidad de un fenómeno peligroso en un tiempo específico y en un área determinada. Representa la ocurrencia estimada y el área de influencia geográfica de eventos probables.

**Factor ambiental.** Cada una de las partes integrantes del medio ambiente.

**Fuente.** Lugar donde ocurren las emisiones, como una fábrica, un automóvil o rellenos sanitarios que filtran contaminantes.

**Futuro inducido.** Desarrollo o crecimiento de actividades paralelas o conexas a un proyecto, obra o actividad, que puede generar efectos positivos o negativos.

**Gestión ambiental.** Administración integrada del ambiente con criterio de equidad, para lograr el bienestar y desarrollo armónico del ser humano, en forma tal que se mejora la calidad de vida y se mantenga la disponibilidad de los recursos, sin agotar o deteriorar los renovables ni dilapidar los no renovables, todo ello en beneficio de las presentes y futuras generaciones.

**Impacto ambiental.** Resultado de cualquier actividad de desarrollo o de cualquier evento peligroso que imposibilita el uso, deteriora o destruye bienes y servicios.

**Impactos clave.** Conjunto de impactos significativos que por su trascendencia ambiental, deberán tomarse como prioritarios.

**Impacto acumulativo.** Aquel que al prolongarse en el tiempo de la acción de la causa, incrementa progresivamente su gravedad o beneficio.

**Impacto sinérgico.** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma que las incidencias individuales, contempladas aisladamente. Se incluye, aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

**Impacto a corto, mediano y largo plazo.** Aquel cuya incidencia puede manifestarse respectivamente dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años o en un periodo superior.

**Legislación ambiental.** conjunto de normas (leyes, decretos, ordenanzas, etc.) que reflejando el derecho ambiental, regularizan el comportamiento humano y la relación hombre-naturaleza.

**Manejo ambiental.** Planeamiento e implementación de acciones orientadas a mejorar la calidad de vida del ser humano. Movilización de recursos o empleo de medidas para controlar el uso, el mejoramiento o la conservación de recursos y servicios naturales y económicos, en forma que permita minimizar los conflictos originados por dicho uso, mejoramiento o conservación.

**Medida de mitigación.** Implementación por aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción, tendente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas del desarrollo de un proyecto.

**Medio ambiente.** Comprende todos los factores vivos (abióticos y bióticos) que determinan la existencia de un organismo. Los factores abióticos pueden ser materiales (suelo, agua, atmósfera) o energéticos (energía solar, viento, ruido). Los factores bióticos son los otros organismos vivos que comparten en mismo medio ambiente, es decir los microorganismos, las plantas, los animales y el hombre. Es el entorno vital, el conjunto de elementos físicos, biológicos, estéticos, culturales, sociales y económicos que interactúan con el individuo y con la comunidad en que vive. El "medio natural" son las dimensiones generales del mundo natural que constituyen en forma colectiva el ambiente, usualmente clasificados como tierra, agua y aire.

**Medio ambiente urbano.** El espacio urbano donde viven y se concentran hombres de diversas comunidades en interacción con los agentes bióticos y abióticos, transformando el entorno natural en todas sus manifestaciones.

**Mitigamiento.** Acciones concretas o específicas orientadas a la prevención, disminución y/o solución definitiva de los efectos negativos, por la implementación de programas y proyectos de desarrollo regional.

**Monitoreo ambiental.** Sistema de seguimiento continuo de la calidad ambiental a través de la observación, medidas y evaluaciones de una o más condiciones ambientales con propósitos definidos.

**Pausa ecológica.** Término o lapso que el hombre se ha visto obligado a establecer con el objeto de que los recursos naturales se preserven sin intervención humana, frente a la depredación indiscriminada que en la actualidad se practica sobre ellos.

**Planificación ambiental.** Es establecer los lineamientos, directrices de un desarrollo sostenido socioeconómico y cultural del medio ambiente urbano y rural.

**Preservación.** Acción de defender algo en su proceso de desarrollo natural. Defender es una acción para mantener o preservar, conservar o reservar. Mantener en su estado natural para su futuro empleo.

**Prevención.** Conjunto de medidas y acciones dispuestas con anticipación con el fin de evitar la ocurrencia de un impacto ambiental desfavorable o de reducir sus consecuencias sobre la población, los bienes y servicios y el medio ambiente.

**Racionalidad económica y ecológica.** Es el uso óptimo de los factores de producción, con la adecuada utilización de los RRNN.

**Residuos.** Material que queda después de haber producido algo, una fábrica por ejemplo, utiliza gran variedad de materias primas y las convierte en determinado producto; las materias y la energía que quedan después de que se genera el producto son residuos de la producción.

**Sustentabilidad.** Aprovechar racionalmente los recursos existentes para satisfacer las necesidades humanas del presente y del futuro. Uso de los recursos sin agotar los mismos para beneficio del futuro. Satisfacción de las necesidades humanas sin agotar los recursos para el futuro. Promover y fomentar el consumo de los recursos, evitando su agotamiento para el aprovechamiento de las generaciones futuras. Se refiere al principio de perdurabilidad y equilibrio entre la capacidad de regeneración del ecosistema habitado y la satisfacción de las necesidades humanas.