



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

19825

26p.
title
paper

LINEAS DE TRABAJO PARA ENFRENTAR EL PROBLEMA DE LA CONTAMINACION INDUSTRIAL

**Ricardo Katz B.
Consultor ONUDI**

*Workshop Off. De Asesoría
PNUD/AREA/LAC*

**Santiago
Julio 1992**

**PNUD
Programa de las Naciones Unidas
para el Desarrollo**

**ONUDI
Organización de las Naciones Unidas
para el Desarrollo Industrial**

GENERALIDADES:

El objeto principal de este trabajo es el de diseñar un programa de acción que permita abordar en forma coherente y eficiente los principales problemas de contaminación industrial del país.

Para estos efectos, es necesario conocer tres aspectos claves:

- Política nacional de control de la contaminación y más específicamente el como se traduce esta política general en los problemas específicos derivados de la contaminación de origen industrial.
- Diagnóstico de la situación existente, para efectos de poder priorizar las acciones y actividades concretas.
- Programas y proyectos que se están llevando acabo de manera de no duplicar esfuerzos.

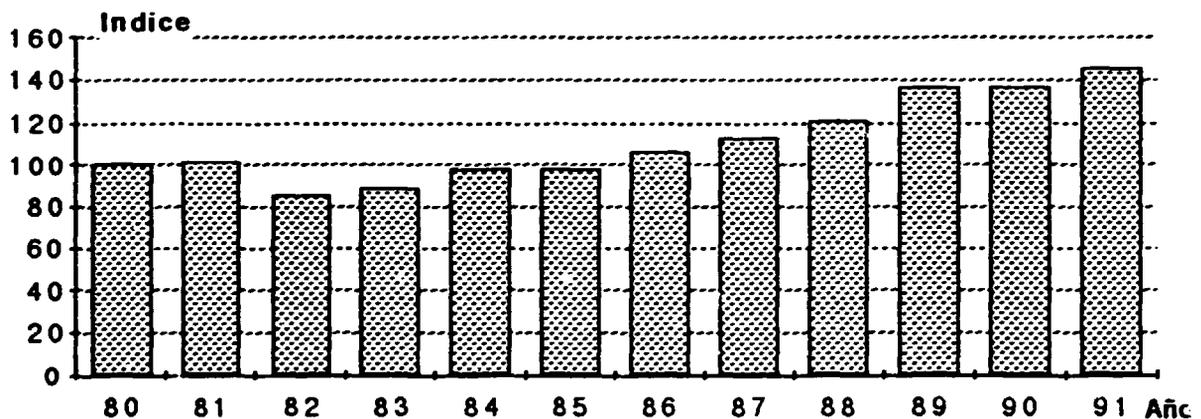
Considerando este contexto, presentaremos la situación existente en el país con respecto a los tres puntos anteriores, de manera de concluir el trabajo con la proposición de un programa concreto que se integre en el marco de la política y complemente los esfuerzos que actualmente se están llevando a cabo en Chile.

1. INTRODUCCION.

• BREVE DESCRIPCION DE LA SITUACION INDUSTRIAL EN EL PAIS.

El sector industrial nacional ha tenido un incremento cercano al 45 % durante la última década, esto es posible de apreciar en los gráficos adjuntos, donde se muestra la variación de los índices de producción y ventas físicas industriales para el periodo 1980 (índice 100) y 1991. La idea de estos gráficos, es la de ilustrar que el sector industrial nacional es un sector de gran dinamismo, especialmente en las regiones como se puede apreciar en la Tabla N° 1.

Producción física industrial

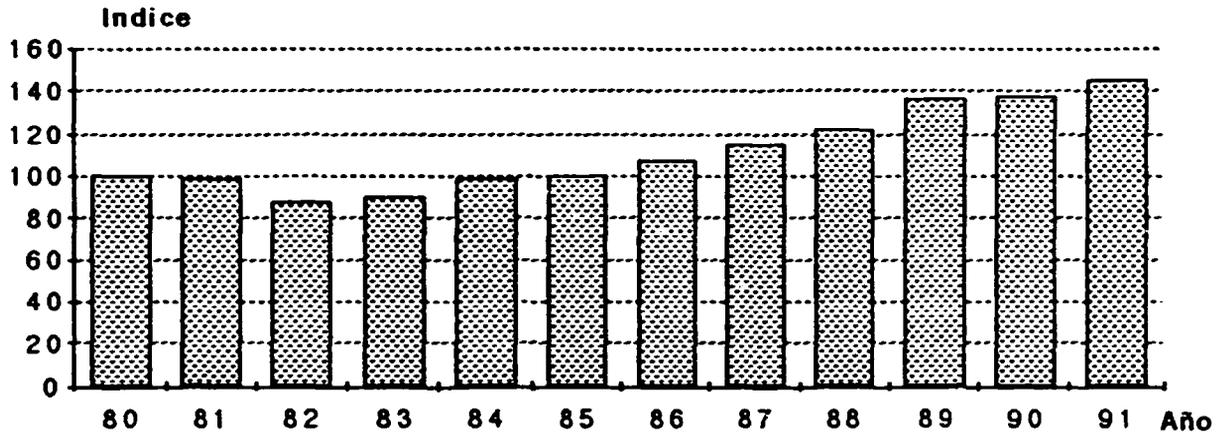


Fuente: Sociedad de Fomento Fabril

Si la tendencia, tanto de ventas como de producción física, seguida durante los últimos 10 años se mantiene, estaríamos ante una expansión del sector del orden de un 6% anual. Esto implica doblar el output industrial en alrededor de 11 años.

No cabe la menor duda de que la eficiencia productiva aumentará en términos de unidad de producto por unidad de energía, emisiones al aire, agua o al suelo, producción de residuos sólidos, o materia prima utilizada (es decir no es una variable estática), y especialmente en la medida que se incorporen regulaciones tendientes a corregir las externalidades ambientales negativas o distorsiones de precios.

Ventas físicas industriales



Aunque este aumento de productividad es la única manera de solucionar el conflicto de largo plazo entre mayor producción y menor impacto sobre el medio ambiente o sobre los recursos naturales renovables, no cabe la menor duda de que en el corto plazo una duplicación de la producción implicará un impacto ambiental de mayor magnitud, especialmente considerando que en el corto plazo coexisten procesos de alta productividad, y que incorporan tecnologías de bajo emisión, con procesos antiguos que no fueron concebidos en un contexto de limitaciones ambientales. Este aspecto puede tener una gran importancia cuando los parques industriales se concentran en regiones específicas, pudiendo por lo tanto producirse asimetrías importantes.

Por otra parte, el proceso de reconversión tecnológica (desde el punto de vista de los impactos ambientales) no se produce a la misma velocidad en todos los segmentos industriales (especialmente en función del tamaño de las fuentes, lo que muchas veces se refleja en el nivel de acceso al crédito y a apoyo tecnológico).

Existen sectores industriales, ubicados principalmente en regiones y además en áreas rurales (celulosa, forestal, pesca entre otros), que influyen en gran medida estas altas tasas de crecimiento. Aún considerando estos efectos,

también la industria manufacturera urbana ha estado sujeta a una alta tasa de crecimiento.

Esto implica que una política ambiental sana, deberá tomar en cuenta la posible generación de impactos ambientales en distintos escenarios naturales.

Esta alta tasa de crecimiento (donde a su vez existen sectores con mayor dinamismo) ocasiona impactos negativos sobre el medio ambiente.

ESTOS IMPACTOS PRESENTAN, EN FORMA IMPORTANTE, CARACTERISTICAS DISTINTAS EN FUNCION DE LA TECNOLOGIA Y PROCESO UTILIZADO, LOCALIZACION ESPACIAL DE LAS ACTIVIDADES, DEL TAMAÑO DE ELLAS Y DE LA DENSIDAD DE ACTIVIDAD (O EMISION) EN UNA LOCALIZACION DADA.

Desde esta perspectiva, el análisis que se desarrolla en este informe, está basado en:

- impacto ambiental genérico (principalmente contaminación de la atmósfera, agua y suelo, además de la degradación ambiental general sobre la calidad de vida urbana que cierto tipo de actividades industriales pueden producir al operar en condiciones inadecuadas) que produce la industria manufacturera.

En este sentido, se define impacto ambiental como la influencia, positiva o negativa, de una actividad dada sobre los parámetros específicos del entorno donde se evalúa este impacto.

Esto permite por lo tanto el proponer políticas y acciones validadas por hechos reales.

DE HECHO UNA DE LAS PREMISAS Y RECOMENDACIONES FUNDAMENTALES QUE SE PRESENTAN EN ESTE TRABAJO ES LA DE IMPEDIR QUE SOLUCIONES A LA MALA SITUACION AMBIENTAL DE SANTIAGO REDUNDEN EN UN EMPEORAMIENTO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DE OTRAS URBES O ZONAS RURALES DEL PAIS.

Al analizar las proyecciones de crecimiento industrial (SFF, "Catastro de Proyectos de Inversión", julio-1990), destaca la situación de que la gran

mayoría de las nuevas inversiones se efectuarán en las regiones, tal como se aprecia en Tabla N° 1.

Los proyectos totales inventariados, dan como posibles inversiones para el futuro un total de US\$ 18.307,7 millones, de los cuales US\$ 6.770 millones corresponden a la industria, y de los cuales solo hay identificados US\$ 118 millones para el área metropolitana Santiago y US\$ 49 millones para el resto de la Región Metropolitana. Estas cifras indican en forma preliminar que la existencia incremental de restricciones ambientales no deberían ser un freno relativo para la materialización de estos proyectos, dada su escasa magnitud.

Sin perjuicio de lo anterior debe mencionarse que la Región Metropolitana (incluyendo Santiago, dada lo pequeño de la cuenca, los impactos tienden a homogeneizarse) es indicada como destino para proyectos por US\$ 400 mill para la minería, US\$ 364 mill para el turismo y comercio, US\$ 1050 para telecomunicaciones y US\$ 1.100 mill para transporte e infraestructura. Estas cifras hacen recomendable considerar los impactos ambientales integrales sobre la región, ya que el mero tamaño de esta la hacen difícil de manejar adecuadamente. Por otra parte, la actividad industrial existente impulsa la existencia de otras actividades tales como transporte que a su vez inciden negativamente en la calidad ambiental global de la región.

Tabla N° 1: Inversión industrial por región, y su participación en el total de los sectores(1).
(Millones de dolares)

Región	Industria	Participación Industria-Región/Industria-Pais (%)	Total Sectores
I	226,9	3,35	680,3
II	865,8	12,79	2.670,8
III	19,6	0,29	850,1
IV	1,0	0,01	499,2
Zona norte(2)			50,0
V	122,2	1,81	1.340,1
VI	56,2	0,83	943,8
VII	115,5	1,71	485,1
VIII	1.736,8	25,65	2.761,7
IX	1.389,6	20,52	1.584,5
X	1.108,5	16,37	1.200,8
XI	39,9	0,59	105,1
XII	320,9	4,74	422,7
Zona sur(2)	600,0	8,86	660,0
Todas regiones(2)	1,0	0,01	486,1
Total regiones	6.603,9	97,54	14.740,3
Región			
Metropolitana	49,0	0,72	1.879,9
Santiago	117,0	1,73	1.687,5
Total	6.770,6	100,0	18.307,7

(1) El resto de los sectores se refiere a las inversiones agrícolas, mineras, en energía, telecomunicaciones, turismo, comercio y transporte e infraestructura.

(2) Proyectos que no se pueden adscribir a una región en particular (por ejemplo telecomunicaciones o transmisión eléctrica).

Del análisis de las inversiones catastradas, puede deducirse que el crecimiento de Santiago se produciría principalmente por incremento en la actividad de las industrias ya existentes, ya sea a través de aumento de la actividad (mayor número de turnos, o incrementos de la productividad por mejor gestión o apoyo computacional por ejemplo) o por adiciones a la antigua infraestructura y por

último mediante cambio integral de procesos (modificaciones de planta, nueva maquinaria, etc).

Esta última situación, sería similar a la construcción de una nueva planta con tecnología moderna, supuestamente más amigable con el medio ambiente. No debe olvidarse que hasta hace aproximadamente 20 años, la existencia de chimeneas era percibida como una muestra de pujanza productiva, y si esas chimeneas producían grandes cantidades de humo, significaba además que la actividad económica estaba boyante.

Además de las emisiones a la atmósfera se producían, y se producen, emisiones a los cursos de agua y grandes cantidades de residuos sólidos (los que pueden tener características de toxicidad, reactividad, inflamabilidad y corrosividad), los que dadas las características de confinamiento en las que se desarrolla su emisión y manejo no son tan visibles como el caso del aire, pero la experiencia internacional ha mostrado de que son estos dos procesos los que han causado mayor número de problemas en el largo plazo dada la gran permanencia de algunos contaminantes en el agua superficial y napas, al igual que en el suelo.

Estas situaciones reflejaban desde el punto de vista ambiental, dos aspectos básicos, que son los que se espera corregir a través de las proposiciones de políticas y acciones que se presentan más adelante:

- El uso de los recursos ambientales no tenía costo alguno o era muy bajo para los industriales, por lo que su uso como receptor de emisiones era incontrolado. La ausencia de costo se debía principalmente a las siguientes razones:
 - a. La capacidad de asimilación del medio no estaba aún saturada, por lo que las emisiones no se traducían en contaminación.
 - b. No se disponía de información sobre los efectos de las emisiones (ya sea desde el punto de vista del monitoreo, o de los impactos sobre el ambiente), razón por la cual no existían regulaciones al respecto.

- Los recursos energéticos eran, en proporción al resto de los insumos usados, más baratos que en la actualidad, por lo que su uso (en procesos, calderas, etc) no era lo eficiente que se requiere para efectos de minimizar las emisiones al medio ambiente. Procesos antiguos, por lo tanto presentan mayores niveles de emisión que los actuales.

Esto último implica que las nuevas inversiones son concebidas tomando en cuenta un más eficiente uso de los insumos (entre los cuales obviamente se cuentan los combustibles) y con procesos de menor emisión. Todo esto las transforma en actividades ambientalmente más amigables y con diseños más flexibles que los existentes en industrias antiguas, donde la disminución de sus emisiones para mejorar la calidad ambiental implica transformaciones (a veces estructurales e incluso no posibles dadas limitaciones de espacio físico) a infraestructura ya existente.

2. BREVE DESCRIPCION CUALITATIVA DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES DE ORIGEN INDUSTRIAL EN CHILE.

- Contaminación atmosférica:

La contaminación del aire es quizás el caso ambiental "estrella" en el país, debido a su visibilidad en el caso de Santiago y de algunas instalaciones industriales aisladas, aunque no necesariamente el más relevante desde el punto de vista de efectos sobre la salud y bienestar del ser humano.

Aparte del caso de Santiago, que es la única gran agrupación urbana en Chile que presenta documentadamente en la actualidad problemas de contaminación atmosférica, y que dadas sus características merece tratamiento especial, existen otros casos causados por fuentes puntuales claramente identificables.

Un aspecto singular de la contaminación atmosférica es la contaminación por olores la que ha significado que una cantidad importante de empresas hayan tenido que implementar equipos de control de sus emisiones sin contar con parámetros objetivos que les permitan auto evaluarse o "defenderse" de acusaciones de incumplimiento. A su vez, esto puede haber implicado el que los niveles de reducción efectuados por las industrias no hayan sido los más apropiados. Es importante recalcar que existen metodologías que permiten aplicar procedimientos cuantitativos para la evaluación de la influencia de los olores sobre la población.

La contaminación por olores no es exclusiva de la actividad pesquera, ya que existen casos como la celulosa (especialmente en el caso de los procesos antiguos), mataderos, curtiembres, etc. Es importantísimo recalcar que la contaminación por olores no puede ser considerada como algo que sólo afecta al bienestar de la personas, ya que los compuestos que producen los olores, dependiendo de sus concentraciones, pueden afectar directamente la salud de la población.

- Contaminación de las aguas:

Este tipo de contaminación es el problema que comenzó a ser atacado, desde el punto de vista de las aguas servidas domiciliarias y especialmente en cuanto al tratamiento de las aguas destinadas al consumo humano, hace más tiempo debido a su clarísima relación con la salud pública. En nuestro país en general la mayor contaminación de las aguas (en cuanto a volumen) es producto de las aguas servidas domiciliarias. El tratamiento de este tipo de contaminación, significará obligadamente el tratamiento segregado de los efluentes industriales, debido a que en general estos interfieren en el tratamiento de las aguas servidas (o instauración de mecanismos de cobros especiales que compensen los costos incrementales en que se incurrirían).

Sin perjuicio de lo anterior, la industria afecta la calidad de los cursos y cuerpos de agua a través de sus efluentes o a través del uso del recurso con el consiguiente aumento de concentración de elementos.

Dadas las características especiales de algunos efluentes líquidos industriales, estos pueden ocasionar efectos sobre grandes áreas y en gran magnitud (caso de Chañaral o internacionalmente el Rhin). A su vez la permanencia de estos efectos puede ser por periodos prolongados como en aquellos casos de contaminación de napas subterráneas, sedimentos de fondo o lagos de baja renovabilidad, todo esto agravado por baja degradación orgánica de algunos compuestos y elementos, además de posibles efectos de bioacumulación de productos tóxicos en especies de la cadena trófica.

- Contaminación por residuos sólidos:

Este tipo de contaminación, es quizás el menos conocido y por lo tanto menos considerado en nuestro país. El problema tradicionalmente controlado, es aquel producido por el depósito incontrolado de residuos de tipo domiciliaria, muchas veces mezclados con residuos producidos por la industria.

La situación que está haciendo crisis en los países desarrollados, es el vertido y depósito incontrolado de residuos industriales -además de tipo riesgoso- con compuestos altamente tóxicos, inflamables, reactivos o corrosivos (dioxinas y otros compuestos).

Esto ha contribuido al síndrome de no en mi patio trasero, que ha elevado enormemente los costos de disposición de residuos, e iniciado una transferencia tanto de los residuos, como de los procesos sucios hacia países que no cuentan con normativa o capacidad de control.

Es probable que el gran tema ambiental de la próxima década, sea el control de la disposición final de residuos riesgosos. Actualmente no existe mayor normativa al respecto en Chile, salvo cuando estos residuos son vertidos mediante cambio de fase, a la atmósfera o al agua.

3. PROYECTOS QUE SE ESTAN DESARROLLANDO Y ACCIONES PROPUESTAS.

En la actualidad se están desarrollando en el país, una serie de proyectos destinados a la generación de información base, elaboración de normas y desarrollo de políticas relativas al control de la contaminación de origen industrial. Para efectos de no repetir acciones, se presentan a continuación algunos de los proyectos de mayor relevancia, caracterizados por la componente ambiental que afectan.

Como se apreciará de la presentación, en la actualidad se están desarrollando una serie de proyectos de gran relevancia para el control del impacto ambiental de la actividad industrial. Además de los proyectos sectoriales específicos que se listan, el Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción desarrollará una política integral para el control del impacto ambiental derivado de las actividades industriales. Esta política debería redundar en asignaciones de prioridades de control y de responsabilidades institucionales relacionadas con la generación de políticas, normas y acciones de fiscalización y control.

3.1 Residuos industriales líquidos.

En lo que respecta a Residuos Industriales Líquidos, Riles, la Superintendencia de Servicios Sanitarios está desarrollando un inventario de alcance nacional orientado a identificar los principales emisores. Este estudio está siendo desarrollado por la firma consultora CADE y estará listo a finales del presente año.

Complementariamente a esto, la Superintendencia de Servicios Sanitarios está gestionando una propuesta de reglamento de control (normas de emisión y procedimientos de efluentes industriales) de emisiones a cursos y cuerpos de agua y alcantarillado.

La Secretaría Técnica y Administrativa de la Comisión Nacional de Medio Ambiente ha incluido dentro de la componente Industrial del proyecto de Fortalecimiento Institucional Ambiental del Banco Mundial un sub proyecto destinado a elaborar una proposición de política de control de la contaminación hídrica de origen industrial. En este mismo proyecto, en la componente minera,

se contempla la elaboración de normas de control de efluentes de actividades mineras (hídricos y residuos sólidos), donde obviamente se consideran las actividades Industriales mineras.

En relación a las emisiones al mar y cuerpos y cursos de aguas navegables, la Dirección General del Territorio Marítimo y del Litoral (DIRECTEMAR) ha solicitado a todos los emisores un plan de identificación y control de emisiones. Este plan está en ejecución en varias de las bahías más importantes del país.

3.2 Emisiones atmosféricas Industriales.

En la Región Metropolitana, la Comisión Especial de Descontaminación Ambiental (CEDRM) está abocada a la actualización y complementación del inventario de emisiones industriales. El objetivo principal de esta actividad es el de apoyar la implementación de la legislación de control de emisiones industriales, la que está basada en un sistema de licencias de emisión transables.

El primer resultado de esta legislación es el de haber generado un plan concreto de reducción de emisiones industriales entre las fuentes puntuales de la Región Metropolitana.

Complementariamente, la CEDRM ha contratado un estudio denominado "Complementación de la capacidad estatal para el control de las emisiones de fuentes fijas", que está siendo desarrollado por la empresa consultora Dames & Moore y que tiene una duración del orden de 18 meses. Este estudio, aunque localizado en la RM, tendrá un impacto nacional en cuanto a la definición de métodos y procedimientos de evaluación de emisiones. Se espera como uno de los resultados de mayor relevancia de este estudio, una proposición concreta relativa a la institucionalidad y procedimientos asociados de control de emisiones.

El Ministerio de Minería a través de lo normado en el D. S. N° 185 participa activamente en la identificación de problemas de contaminación en las áreas circundantes a las mega fuentes (aquellas con emisiones de material particulado mayores a 1 tonelada por día y/o con emisiones de dióxido de

azufre mayores a 3 toneladas por día, ambas medidas en chimenea). Esta labor ha redundado en la instalación de redes de monitoreo que permiten cuantificar los problemas.

El proyecto del Banco Mundial de la Secretaría Técnica de la CONAMA, considera desarrollar metodologías rápidas para la ejecución de inventarios de emisiones de origen industrial, al igual que para la cuantificación de niveles de contaminación ambiental. Estas metodologías generales serán aplicadas en seis regiones a lo largo del país, lo que complementado con las actividades que están siendo llevadas a cabo en la Región Metropolitana y Quinta Región, terminarán cubriendo gran parte del país durante los próximos dos años.

3.3 Residuos sólidos Industriales.

Esta es un área en la que el nivel de desarrollo es menor que las dos anteriores, pero que tomando en cuenta la experiencia internacional debería presentar un gran crecimiento en cuanto a la importancia relativa de sus efectos ambientales.

La CEDRM ha contratado un estudio para la regulación de los residuos sólidos riesgosos, que está siendo desarrollado por la empresa consultora Dames & Moore y que tiene una duración del orden de 18 meses. Este estudio, aunque localizado en la RM, tendrá un impacto nacional en cuanto a la definición de métodos y procedimientos de evaluación de emisiones. Se espera como uno de los resultados de mayor relevancia de este estudio, una proposición concreta relativa a la institucionalidad y procedimientos asociados de control de emisiones.

Complementariamente a lo anterior, el proyecto del Banco Mundial de la Secretaría Técnica de la CONAMA, considera desarrollar metodologías rápidas para la ejecución de inventarios de producción de residuos sólidos de origen industrial, al igual que para la cuantificación de la calidad ambiental (contaminación) existente en lugares formales e informales de disposición final de estos residuos. Estas metodologías generales serán aplicadas en seis regiones a lo largo del país, lo que complementado con las actividades que están siendo llevadas a cabo en la Región Metropolitana, terminarán cubriendo gran parte del país durante los próximos dos años.

Para poder aprovechar este estudio a nivel regional, el proyecto del Banco Mundial incluye la elaboración de manuales de aplicación específica desarrollados a partir de los resultados del proyecto que se está llevando a cabo en la Región Metropolitana.

4. PROPOSICION DE LINEAMENTOS DE POLITICA DE CONTROL DE LA CONTAMINACION DE ORIGEN INDUSTRIAL.

La calidad de vida y por ende la calidad del medio ambiente¹, es afectada por la actividad industrial. Este efecto es posible de ser observado tanto en areas rurales como urbanas, presentando estas últimas, una realidad distinta derivada principalmente de:

- a. Gran cantidad de industrias, lo que hace difícil identificar y caracterizar las relaciones causa-efecto en los procesos de degradación del medio ambiente.
- b. Impactos ambientales importantes, producidos por actividades derivadas de demandas generadas por las industrias, principalmente transporte.
- c. Gran cantidad de personas afectadas.

No existe en Chile, políticas o normas específicas para el control del impacto ambiental producido por el sector industrial.

En todo caso, existe un proyecto con financiamiento del Banco Mundial que abordará problemas ambientales específicos del sector industrial y que terminará con la formulación de un marco de política y regulaciones específicas.

Ante los problemas ambientales producidos, en zonas urbanas, por las fuentes fijas industriales, existen las siguientes opciones de gestión o política:

4.1 Reducir las emisiones unitarias por fuente, para lo cual se puede optar por:

- a. Cambios en los procesos, incluyendo materias primas y producto final.
- b. Usando tecnología "end of the pipe", para captar emisiones en forma posterior al proceso.

¹ La referencia a calidad ambiental debe entenderse a nivel integral, es decir impacto de la actividad sobre todos los factores o elementos ambientales.

4.2 Normas de localización relacionadas con la conservación ambiental:

- a. Normas de conservación ambiental en áreas urbanas (planificación urbana).
- b. Normas generales de conservación ambiental que incluyan las regiones (planificación regional).
- c. Posibilidad de aprovechar las "ventajas comparativas" de asimilación natural del medio ambiente.
- d. Reglas claras para la incorporación de nuevas actividades.

4.3 Desconcentración Industrial.

• Desarrollo:

En este marco, se presentan a continuación una serie de recomendaciones de políticas y cursos de acción posibles relacionados con la gestión de problemas ambientales derivados de la industria manufacturera urbana. Estas recomendaciones han sido elaboradas tomando en cuenta opiniones empresariales, científicas y de autoridades de gobierno.

Postulado básico: Industria, para efectos de una política de control de su impacto contaminante, debe ser definida desde un punto de vista de volumen de sus emisiones y no como proceso.

• Proposición de políticas:

1. La implementación de políticas requiere de definiciones y planteamientos conceptuales y de objetivos muy claros. La dictación de legislación basada en criterios no avalados por trabajo científico, apoyo tecnológico e inconsulta, solo se refleja en cuerpos legales inaplicables y por lo tanto ineficientes. Algunos de los conceptos básicos que requieren definición y acuerdo son:

- Emisión.
- Contaminación.

- Conservación y preservación ambiental.
- Calidad ambiental.
- Estandares de calidad ambiental.
- Impacto ambiental.
- Industria o actividad molesta, peligrosa, inofensiva, etc.

Además de los aspectos relacionados con la dictación de políticas y regulaciones, se estima necesario de que los mecanismos de definición de estandares de calidad ambiental incorporen etapas de discusión pública, a nivel científico, académico y de la sociedad en general.

2. La industria presenta un gran potencial para disminuir emisiones. Este potencial va desde la modernización de equipamiento, optimización de procesos, cambio de combustibles¹ e insumos hasta por último la instalación de equipos de control de emisiones (end of the pipe technology), para todo tipo de emisiones (aire, agua y residuos). x
3. La contaminación ambiental existente en las áreas urbanas del país, producida por la industria manufacturera, puede y debe ser controlada a través de la reducción de emisiones, existiendo la capacidad tecnológica suficiente, para poder disminuir las emisiones. Para estos efectos, se requiere apoyo principalmente técnico, en magnitudes que no están disponibles en el corto plazo en el mercado nacional.

Este aspecto es de suma importancia, considerando que el suministro de tecnología está manejado por representantes y vendedores de equipos específicos. La eficiencia de estos equipos es dependiente y muy sensible a las características de los efluentes, razón por la cual debe abordarse este tema a la brevedad.

4. Para controlar la contaminación no es necesario descentralizar la industria, ya que la existente puede disminuir sus emisiones en gran medida. Dejando

¹ Si usamos los factores de emisiones de calderas usadas en Santiago, y asignamos un índice 1 a la emisión de material particulado, en masa emitida/energía consumida, producida por una caldera a GLP, la emisión de una caldera diesel es 2, a kerosene 3.3, a petróleo 5 y 6 33.2, a carbón 140 y a leña 154.

probablemente espacio para un aumento importante de la actividad productiva, obviamente con una gran disminución unitaria de las emisiones.

5. En general las ciudades no están limitadas en su crecimiento por los impactos ambientales de la actividad industrial o actividades derivadas de estas. La relocalización es solo una opción más de solución a ser evaluada individualmente por cada fuente. Obviamente, para que esto se transforme en acciones de mejoramiento ambiental concreto, es necesaria la existencia de un contexto que proporcione los incentivos / descincentivos adecuados y a su vez que incorpore exigencias y limitaciones ambientales en todas las áreas del país.
6. Esto quiere decir por lo tanto que no se puede permitir contaminación en otras áreas del país, pero sí que estas regulaciones pueden implicar aumento de emisiones, aprovechando las condiciones naturales (ventajas comparativas) de cada zona y una menor densidad de emisiones.
7. Además, en cualquier parte del país debe regularse el impacto puntual específico que puedan causar las emisiones de cada fuente en particular sobre su entorno o sobre el medio receptor de sus efluentes. Para poder implementar esta metodología de control, es necesario que el Estado incorpore mayor número de parámetros (elementos tóxicos) y sus correspondientes metodologías objetivas de evaluación.
8. Las emisiones industriales deben ser reguladas bajo el concepto de mantener la masa emitida constante, de manera que el impacto sobre cualesquiera sea la componente del medio que se desee proteger no varíe en función de los cambios (incrementos) de nivel de actividad industrial. Si por razones de eficacia se regula por concentración emitida, debe en forma paralela regularse el nivel de actividad de las fuentes (individual y agregadamente).
9. No existe en Chile normativa con respecto a las emisiones gaseosas a la atmósfera, provenientes de fuentes fijas. Tampoco existe normativa clara para los residuos industriales líquidos o residuos sólidos industriales. Esta situación debe ser remediada a la brevedad.

10. Es de fundamental importancia comenzar el acopio de información relativa a la calidad ambiental en áreas urbanas distintas a Santiago, para todas las componentes del ambiente (aire, agua y suelo). Esta tarea es prioritaria para no volver a repetir los errores que han llevado a la situación de Santiago. En el caso de esta última, la información disponible debe mantenerse actualizada y desarrollar esfuerzos para complementarias en los sectores donde muestra deficiencias, especialmente en lo relativo a factores de emisión de procesos industriales y de combustión.
11. La tarea de generar información ambiental es permanente. Los monitoreos e inventarios requieren de actualizaciones continuas que les permitan desempeñar su rol de apoyo a la toma de decisiones y a las tareas de regulación y fiscalización. Efectuar esfuerzos puntuales que no sean mantenidos significa un mal uso de recursos.
12. Con respecto a la capacidad técnica y profesional necesaria para desarrollar programas de evaluación y control de emisiones, es imprescindible comenzar programas masivos de capacitación en evaluación de impacto ambiental, auditorías ambientales de procesos y en general con todos los aspectos relacionados con la optimización integral de procesos industriales, con un objetivo claro de disminuir los impactos ambientales asociados. x
13. Es de suma importancia el que el Estado especifique las metodologías de medición de emisiones y juegue un rol en la certificación de empresas dedicadas a estos aspectos. La falta de acción en esta área ha conducido a que exista una gran cantidad de información que es cuestionada en cuanto a su validez, implicando un retraso en la toma de medidas de control. x
14. Con respecto a los equipos de combustión y control de emisiones, es necesario que existan sistemas estandarizados de certificación de funcionamiento. Al respecto, el enfoque se basa en que los usuarios no tienen por que ser expertos en materias de control de emisiones, y en que la información entregada por los fabricantes debe ser confiable de manera de conformar un mercado transparente.

15. Las transformaciones productivas que las regulaciones ambientales y evaluaciones derivadas implican, requieren de un escenario de reglas claras y estables que permitan a las industrias evaluar y desarrollar sus proyectos en los plazos adecuados.
16. En la medida que las emisiones de contaminantes al medio ambiente (uso de este como sistema de depuración), tenga costo se estará incentivando y acelerando la disminución de emisiones y por lo tanto se estará controlando la contaminación. Este tipo de mecanismo tiende a incentivar el desarrollo tecnológico, en la medida que disminuir emisiones significa una disminución de costos. Para que se cumpla este objetivo de incentivar el desarrollo tecnológico nacional, las regulaciones deben dejar la máxima libertad en la elección de sistemas de reducción de emisiones.
17. El uso del medio ambiente debe siempre tener asociado un costo (por pequeñas que sean las cantidades de emisión), de manera de indicar que no es un recurso infinito y de libre disposición. Se postula que más que el uso del ambiente, lo que debe cobrarse (ya que es el recurso finito) es la capacidad del ambiente de asimilar emisiones sin que estas produzcan contaminación.
18. La industria debe tener como imagen objetivo de largo plazo, procesos endógenos, es decir tender a emisión cero.
19. Se debe uniformar la acción normativa y de control del Estado. Al respecto recomienda que la Comisión Especial de Descontaminación de la Región Metropolitana y la Comisión Nacional de Medio Ambiente sean ratificadas por ley, de manera de otorgarles estabilidad.
20. No existe reemplazo o sustituto alguno para la responsabilidad privada, personal y corporativa, de las empresas. Esta responsabilidad que debe ser analizada y entendida en los contextos temporales pertinentes, corto-mediano-largo plazo, debe ser el marco conceptual que rijan las políticas y regulaciones estatales.
21. No debe olvidarse que el valor de una empresa -y por lo tanto la evaluación de sus "administradores"- se efectúa en base al valor presente de sus flujos futuros, lo que implica que cualquier acción presente de la empresa que pueda

ser percibida como "liability" para el futuro, se reflejará en una disminución de su cotización presente. Este principio debe reflejarse en las regulaciones ambientales que se implementen.

22. Debe ser rol del Estado, preocuparse de estructurar mecanismos que permitan que las responsabilidades de las empresas en relación con impactos futuros de sus actividades presentes, puedan quedar claramente establecidas y delimitadas. Acciones de este tipo, se verán reflejadas en la aparición de empresas de seguros y en todo tipo de actividades privadas, que se preocuparan de la minimización de impactos futuros, productos de acciones presentes.

23. No puede dejar de mencionarse que la responsabilidad, ética y moral, del empresario, debe extenderse al impacto ambiental completo derivado de su actividad, es decir desde la producción de las materias primas que usa, hasta la disposición final de su producto. En este contexto, la actuación integrada de todos los agentes productivos, conducirán a un mejoramiento continuo de la calidad ambiental global.

Este fenómeno ya se observa internacionalmente, especialmente incentivado por procesos de demanda selectiva de consumidores que consideran la calidad ambiental como un atributo más en la selección de los productos que adquieren, castigando por lo tanto con la mejor regulación ambiental que existe, la demanda del mercado, a aquellos productos/productores que a su juicio degradan la calidad del ambiente.

En el mismo contexto anterior, no debe olvidarse que la protección ambiental no le impone límites al crecimiento, si no que es una precondición para ese crecimiento. x

24. Una política ambiental sólida, requiere de mecanismos que identifiquen y cuantifiquen en forma muy cuidadosa los riesgos y daños ambientales. A su vez estos deben ser evaluados en un contexto de ética y responsabilidad personal y corporativa. No existe la seguridad absoluta o riesgo ambiental cero, y la tendencia a ellos, implica aumento exponencial de costos, por lo que debe ser una meta y no un objetivo de política de corto plazo. >

25. Las acciones que se deriven de esta política deben considerar alguna manera de aplicarlas en el transiente, especialmente en lo que respecta a la diferenciación entre actividades existentes y nuevas (incluyendo las ampliaciones de las existentes). La manera de manejar este transiente debe ser explícita en la política.

26. Debe haber también consideraciones para la pequeña y mediana industria, que es la que tiene mayores problemas para acceder a la tecnología y crédito. Al respecto es interesante incorporar el criterio de responsabilidad integral del producto, desde la materia prima hasta la disposición final del mismo. Esto se puede lograr con algún sistema de cooperación entre todos los productores de la cadena. x

5. PROPOSICION DE PROYECTO A SER DESARROLLADO EN CONJUNTO CON EL PNUD ONUDI.

Como último capítulo de este trabajo, se presenta una propuesta de proyecto a ser desarrollado por el Ministerio de Economía en conjunto con el PNUD y OIUDI.

Del análisis de las actividades que se están desarrollando para el control de la contaminación de origen industrial, aparece el hecho de que existen una serie de programas y proyectos, a nivel nacional y regional, orientados a definir el marco político y regulatorio de control ambiental de la industria. Esto redundará en acciones de control específicas por parte de las actividades afectadas.

Entrevistas con personeros de las asociaciones gremiales industriales, indican que estas (las industrias) están preparadas para enfrentar inversiones de control ambiental en la medida que estas estén basadas en parametros claros y objetivos y además no produzcan distorsiones en la asignación de recursos y consideren plazos apropiados para las transformaciones técnicas y de gestión necesarias.

Esta situación está clara en lo que respecta a la mediana y gran industria, la que cuenta con capacidad técnica (principalmente) y financiera como para enfrentar esta nueva variable en forma apropiada.

No ocurre lo mismo con la empresa de pequeño e incluso con algunas de mediano tamaño, la cual no cuenta con el soporte técnico necesario.

En este contexto, se propone el siguiente proyecto:

"Apoyo a la pequeña y mediana industria en acciones de control ambiental."

Los objetivos de este proyecto son:

- Identificar los principales problemas ambientales de la PIME.

En esta etapa, se deberá desarrollar un esquema metodológico que permita de manera rápida y con pocos recursos, realizar una categorización y priorización de los problemas ambientales detectados.

- Cuantificar estos problemas en relación a la legislación vigente.

Evaluar los problemas detectados y compararlos con la legislación existente. Cuando ésta no exista, se deberán utilizar estándares internacionales de países desarrollados y de países con características similares a las chilenas.

- Dimensionar el aporte de la PIME a los problemas globales existentes.

Comparar los resultados obtenidos con los inventarios de emisión y de condiciones ambientales globales que existan para las áreas correspondientes.

- Detectar los déficits de la PIME en relación a capacidad técnica y financiera.

Evaluar mediante procedimientos estadísticos y entrevistas, las condiciones técnicas y financieras de las empresas, para abordar la solución de los problemas ambientales detectados.

- Proponer políticas y acciones específicas para subsanar estos déficits.

Proponer políticas y acciones específicas y cuantificadas (en términos de recursos materiales, humanos y temporales) para la corrección de los déficits detectados.

- Desarrollar un programa piloto demostrativo.

Proponer una metodología para la selección de empresas tipo y cuantificación de los recursos requeridos para la implementación del programa piloto demostrativo.

- Capacitar a los empresarios.

Proponer un esquema de capacitación para los empresarios y cuadros técnicos de las empresas detectadas.

Las actividades, plazos y recursos (estimados) necesarias para desarrollar este proyecto son:

- Definición del marco espacial del proyecto.
- Selección de grupos representativos de empresas.
- Desarrollo de auditorías de gestión ambiental en un número representativo de las mismas.
- Extrapolación de estos resultados al universo existente.
- Proponer políticas y acciones.
- Cuantificar los recursos necesarios.
- Desarrollar un programa piloto de implementación de acciones de solución.
- Desarrollo de material que permita a los empresarios realizar una labor adecuada en la gestión ambiental de sus empresas y seminarios para capacitación.

Se estima que un proyecto de esta naturaleza puede ser desarrollado en un período de 15 meses.