

Guía N° 2

**GUIA PARA LA ELABORACIÓN DE UN ESTUDIO DE
IMPACTO COMO RESULTADO DE UN ACUERDO DE
PRODUCCIÓN LIMPIA**



Santiago, Julio de 2008

INDICE

I.	INTRODUCCIÓN	2
II.	ANTECEDENTES PREVIOS: TEORÍA BÁSICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES..	3
III.	ESTRUCTURA BÁSICA DE UN INFORME DE EVALUACIÓN DE IMPACTO DE UN APL.....	4
3.1	Metodología	4
3.1.1	Universo de análisis.....	4
3.1.2	Tamaño de la muestra	5
3.1.3	Información secundaria.....	5
3.2	Definición del problema y alcances de la evaluación.....	6
3.2.1	Características generales.....	6
3.2.2	Descripción de los procesos productivos	6
3.2.3	Antecedentes generales del APL	6
3.2.4	Descripción de resultados de APL.	6
3.3	Definición de la situación base.....	7
3.4	Definición de la situación actual.....	9
3.5	Evaluación de impactos	9
3.5.1	Identificación de los impactos ambientales.....	10
3.5.2	Evaluación económica de las acciones emprendidas.....	12
IV.	CONCLUSIONES	13

I. INTRODUCCIÓN

Los Acuerdos de Producción Limpia son instrumentos de gestión productiva y ambiental, de carácter voluntario que, sobre la base de un convenio celebrado entre un determinado sector productivo y el sector público, persigue implementar la Producción Limpia a través de metas y acciones específicas en un plazo determinado.

En cada APL desarrollado se incluyen las estrategias de producción limpia para mejorar la competitividad¹ del sector intervenido, identificando oportunidades de mejora a la gestión detectadas en el diagnóstico (ver Guía N° 1).

El **Estudio de Impacto de APL** corresponde al análisis detallado de todos los efectos posibles de medir, derivados de la aplicación de un APL en un sistema económico acotado (sector industrial, grupo de empresas, territorio, o cluster) y que tengan una expresión verificable en un tiempo determinado.

Este análisis incluye los aspectos productivos y tecnológicos que tienen relación con los factores elegidos y aplicados para incrementar la competitividad del sistema, mediante la gestión ambiental, salud ocupacional y seguridad laboral de las empresas ejecutoras del proyecto.

Este instrumento posee un rol analítico fundamental en la determinación del nivel de éxito de la implementación del acuerdo, debido a que caracteriza y pondera los beneficios obtenidos, tanto para las empresas como para la sociedad, de la ejecución de un APL en particular.

Para ello, se debe trabajar con una metodología que considera, en lo medular, la comparación analítica de dos estados del sistema analizado, ubicados en tiempos distintos, correspondientes a tiempo 1: el escenario existente antes de la firma del APL, construido en el diagnóstico sectorial, y tiempo 2: la situación lograda después de la implementación de éste. En este análisis resulta de vital importancia, tal como se puede suponer, aislar correctamente la variable APL, de modo de que sean los elementos de esta variable los que expliquen los cambios en el sistema (variable explicativa).

En los capítulos que siguen de esta guía se desarrollan en mayor detalle estos temas.

II. ANTECEDENTES PREVIOS: TEORÍA BÁSICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES

La correcta construcción de un estudio de evaluación requiere del diseño y análisis de instrumentos que permitan evaluar el impacto del cumplimiento de las metas propuestas en el acuerdo, los que, por lo tanto, deben ser lo suficientemente representativo de las acciones o problemas tratados en el APL.

De esta forma, se espera que la propuesta metodológica sea definida a partir de criterios de evaluación cuantitativos, de modo de expresar lo más fielmente posible la magnitud de los avances del sector empresarial.

En términos generales, se hace presente que los indicadores toman la información diversa y heterogénea y la convierten en datos útiles, lo que permite señalar que éste no es más que un signo que ofrece información más allá del dato mismo, permitiendo un conocimiento más comprensivo de la realidad a analizar.

En general los indicadores son representaciones operativas de un atributo (calidad, característica, propiedad) de un sistema. Estas son normalmente, aunque no es obligatorio, de tipo cuantitativo, y son medidas específicas de un determinado aspecto (absoluta o relativa).

Para lograr un efectivo seguimiento de la gestión del APL², en el estudio de impacto se debe trabajar obligatoriamente con el mismo diseño metodológico construido en el diagnóstico sectorial; vale decir, el consultor debe respetar lo siguiente:

- a) Diseño de indicadores.
- b) Tamaño de la muestra.
- c) Construcción de la muestra.
- d) Materias analizadas.

En caso de no existir un diagnóstico sectorial, el consultor deberá suponer la situación existente al momento de la firma del APL, mediante la utilización de

¹ La competitividad de un sector se entiende, en este caso, como su capacidad para suministrar bienes o servicios con mayor eficacia y eficiencia.

² El Comité de Evaluación del CPL aprobará o rechazará el informe de resultados en merito del correcto uso del diseño metodológico del diagnóstico sectorial o de la construcción de escenarios según lo establecido en la Guía N° 1.

instrumentos de medición de percepción como de información objetiva del período a ser analizado. En este caso, deberá trabajar con los criterios establecidos en la “Guía N° 1 para la elaboración de un diagnóstico como base para proponer un acuerdo de producción limpia”, actualizada en julio de 2008 por este Consejo.

En ambos casos, el informe a ser entregado a la A.G y CPL debe cumplir con la estructura que se detalla a continuación.

III. ESTRUCTURA BÁSICA DE UN INFORME DE EVALUACIÓN DE IMPACTO DE UN APL

A continuación se describen los capítulos que se deben desarrollar para evaluar el impacto ambiental, económico y social de un Acuerdo de Producción Limpia.

Metodología

Posterior a la presentación de rigor de todo informe técnico (Introducción y objetivos generales), el consultor debe describir brevemente las fases utilizadas para la elaboración del estudio, los instrumentos usados para la obtención de la información (encuestas, entrevistas, recopilación bibliográfica, toma de muestras, etc.), las que deben adjuntarse en los anexos del informe final.

3.1.1 Universo de análisis

Se deberá indicar el tamaño de la muestra, expresado en el número de empresas analizadas con respecto al total de empresas del sector, el que deberá ser representativo de las particularidades de éste, tales como la distribución por tamaños, procesos productivos, distribución geográfica y otras variables que caractericen al sector en estudio.

Se debe anexar una base de datos con el listado final de empresas e instalaciones adheridas al APL, la que deberá contener la siguiente información:

- Razón social de empresa.
- RUT.
- Representante legal.
- Dirección, comuna y región.
- Nombre de instalación.
- Encargado de instalación.
- Ubicación (dirección, comuna y región).

- Tamaño.
- Tipos de procesos.

Dentro de ellas, se deben identificar las empresas consideradas en el análisis.

3.1.2 Tamaño de la muestra

Tal como se señaló anteriormente, en caso de haber un estudio de diagnóstico sectorial, se debe utilizar la misma muestra analizada. Si no existiese se deberá construir una en base al nivel de confianza que se desea obtener, el que debe ser consensuado con el CPL.

De esta forma, el consultor, en base al conocimiento adquirido del sector, deberá considerar en su diseño, las variables que caracterizan al sector, como las ya señaladas en el punto anterior. Por ejemplo, hay sectores productivos constituidos por unas pocas instalaciones localizadas en espacios geográficos muy acotados y de fácil acceso, por lo que la propuesta del tamaño de la muestra podría ser de un 100%. En cambio, en sectores con mayor nivel de dispersión, se requerirá trabajar sobre una selección representativa de las unidades productivas, la que deberá diseñarse en base a los niveles de confianza, los costos y complejidades de la recolección de la información.

Dentro de este marco, se debe destacar que el ámbito territorial de una evaluación de impacto corresponde al territorio definido en el APL analizado.

3.1.3 Información secundaria

El consultor deberá efectuar una completa descripción y análisis de la información disponible, la que necesariamente deberá considerar todos los productos originados dentro del marco de la negociación e implementación del APL, los que se encuentran disponibles en CPL.

En términos generales, los documentos disponibles en CPL son:

- Diagnóstico sectorial.
- Texto de acuerdo de producción limpia, el cual establece los indicadores ambientales a medir.
- Diagnósticos iniciales por instalación.
- Informes de seguimiento intermedio.
- Informe de evaluación final.
- Documentos técnicos complementarios.

La existencia o no de algunos de estos documentos varía según el APL

Esta información más la disponible en otras fuentes será la base para la construcción de una línea base sectorial que sirva como referencia para la determinación de resultados (p.ej.: porcentajes de reducción de emisiones).

Definición del problema y alcances de la evaluación

3.2.1 Características generales

Se debe realizar una breve descripción de las principales variables que permiten definir al sector, tal como se señaló en los puntos 3.1.1 y 3.1.2, como: identificación del rubro, número total de empresas participantes del mercado y asociadas a la A.G., porcentaje de aporte al PIB, cantidades exportadas o vendidas, según corresponda, y principales mercados.

3.2.2 Descripción de los procesos productivos

Se deberán describir los principales procesos productivos, identificando tipos y cantidades de materias primas, insumos, residuos y emisiones.

3.2.3 Antecedentes generales del APL

Para este capítulo se deberán presentar los siguientes puntos:

- Fecha de firma y entrada en vigencia, número de empresas que firmaron y las que finalizaron correctamente el proceso del acuerdo.
- Instituciones participantes (públicas y privadas).
- N° e identificación de empresas participantes.
- Identificar y explicar los compromisos adquiridos a través de metas asociadas a los problemas ambientales.
- Describir actividades que se desarrollaron en relación al cumplimiento del acuerdo.

3.2.4 Descripción de resultados de APL

En primer lugar, se deberá realizar una evaluación del cumplimiento de las metas y acciones comprometidas en la firma del APL. Para ello, se tendrán que utilizar las siguientes variables:

- Cumplimiento promedio del sector: corresponde al cumplimiento promedio de cada instalación y para cada acción.

- Cumplimiento promedio (de acciones) según metas comprometidas: se debe calcular el promedio simple de los cumplimientos de cada empresa.
- Cumplimiento promedio según tamaño de empresas: se debe calcular el promedio simple considerando solo aquellas acciones asociadas a la meta bajo consideración.
- Cuadro resumen del grado de avance en el cumplimiento del APL, según verificación realizada en las etapas de diagnóstico inicial, auditorías intermedias y auditoría final por instalación

Para ello, el análisis debe efectuarse sobre la base de la documentación disponible en el Consejo Nacional de Producción Limpia, la que será entregada al momento de dar inicio la elaboración del estudio.

Definición de la situación base

La situación base corresponde a la estimación del estado de las variables y parámetros principales de la evaluación, en ausencia del APL en estudio. Para ello, se debe utilizar obligatoriamente la descripción realizada en el Diagnóstico sectorial y/o en el diagnóstico inicial por instalación. En caso de no existir, se debe reconstruir el escenario, definiendo, en primer lugar, el período de tiempo que se evaluará, para lo que se hace necesario seleccionar una fecha de inicio y otra de término.

Dentro de este período se debe levantar toda aquella información o datos relevantes para la caracterización del escenario. Especial importancia se debe dar a los registros de emisiones y residuos, de gastos variables en insumos (cuentas de agua, electricidad, gas, etc.), materias primas y otras. Además, se pueden desarrollar instrumentos de medición de percepción a través de los cuales se solicite a un experto (se define en punto de página 9) estimar o recordar algunas situaciones importantes para el estudio (situación política, relaciones con autoridades, compromiso de los trabajadores, estado de infraestructura, etc.).

Es imprescindible considerar la producción física de la instalación o planta, ésta variable permite evaluar el desempeño por unidad de producción y considerar la mejora corregida del efecto nivel de producción. En efecto, un sector puede presentar al término de un APL mayores emisiones debido a un crecimiento alto de su producción a pesar de haber mejorado su desempeño, expresado en términos unitarios. Otro ejemplo, puede ser el caso de un sector que haya reducido sus emisiones, pero no por mejora ambiental, sino por menores niveles de producción. De este modo, consignar el nivel de producción y realizar los análisis en términos unitarios es necesario para conocer el real mejoramiento de

un sector. Además, este tipo de indicador permite realizar un Benchmarking de modo que las empresas pueden comparar entre sí su desempeño.

Es importante que las fuentes que participaron en el APL colaboren activamente, entregando los antecedentes técnicos disponibles sobre emisiones, tecnologías y procesos presentes dentro del período de evaluación, así como los estudios realizados sobre esta materia. Para ello, el Consejo Nacional de Producción Limpia podrá gestionar el apoyo efectivo de las principales fuentes de información pública, las que pueden corresponder a ministerios, seremis, servicios públicos y otras instituciones del Estado.

En la definición de la situación base no es necesario identificar y cuantificar todos los problemas presentados por las empresas del sector. Solo interesa hacerlo en aquellas materias tratadas por el APL.

Esta descripción debe hacer especial énfasis en los principales problemas ambientales y laborales del sector, identificando las causas más comunes de ésta. Además, debe entregar información sobre aspectos institucionales y sociales relacionados directamente con las medidas de producción limpia.

Para el desarrollo de lo planteado anteriormente, se recomienda que el consultor trabaje con los siguientes criterios:

- Diagnóstico de emisiones y los agentes intervenidos por el APL. En este paso, eminentemente tecnológico, se busca identificar las causas de la emisión en los establecimientos, identificando los equipos, las prácticas o las sustancias que explican la contaminación. Para esto se debe diagnosticar exhaustivamente a los emisores, lo que dependerá directamente de las agregaciones y simplificaciones realizadas. En el caso que exista un número reducido de fuentes y sea posible describirlas a todas, el diagnóstico debiera explicar las causas de la generación de los contaminantes; caracterizar los equipos y parámetros relevantes del proceso; señalar de manera cuantitativa los puntos del proceso en donde estos se producen y se emiten, ya sea como emisiones difusas o puntuales; definir los equipos de control existentes; recopilar estadísticas de las emisiones, etc.
- Involucrar desde un principio a las principales fuentes afectadas solicitándoles todos los antecedentes y estudios técnicos disponibles.
- Incorporar el máximo de opiniones expertas sobre las principales variables que determinan las emisiones y los daños.
- Hacer análisis de percepción con "expertos", definido por aquellos que tengan un especial conocimiento de lo que caracteriza a este sector productivo, tanto del ámbito privado como público, a fin de identificar las principales problemáticas y sus respectivas causas.
- Sólo considerar las variables relevantes.

Definición de la situación actual

En este paso se describen las condiciones presentes al momento de efectuar el análisis, centrando la discusión en los temas destacados en la fase anterior.

La situación base actual corresponde al estado de los parámetros en estudio en el momento que se inicie el análisis.

La cuantificación de la situación base actual se refiere a la estimación de los parámetros y variables relevantes en este período inicial. Estas incluyen, entre otras:

- Estimar las emisiones o descargas actuales de las fuentes consideradas.
- Cuantificar las concentraciones asociadas a estas emisiones.
- Cuantificar el número de trabajadores afectados por los contaminantes regulados, ya sea en términos totales, por sexo, edad u otra variable relevante.
- Determinar la relación emisión/concentración o descarga/concentración.
- Identificar y estimar, en la medida de lo posible, los efectos de la situación actual sobre la salud de las personas, ecosistemas, materiales, amenidades, propiedades y sectores productivos.
- Identificar y valorar aquellas tecnologías de minimización o tratamiento desarrolladas a partir de la firma del APL.

Evaluación de impactos

Esta metodología se centra en los impactos que tienen directa o indirectamente una expresión verificable. Estos impactos se determinan a partir del análisis comparativo entre los escenarios sin APL y con APL, bajo el supuesto que no ha intervenido ninguna otra variable explicativa durante este período de tiempo que se relacione con las diferencias evaluadas, salvo el haberse llevado a efecto el APL con las medidas que se debieron implementar.

De aparecer otra variable durante el período de implementación del APL que explique una parte del efecto estudiado, se considerará como variable confundente, cuyo impacto deberá ser evaluado y modelado para poder determinar lo más fielmente el impacto de la variable “implementación del APL”.

Se establecen tres pasos en esta etapa: identificación de los impactos ambientales, identificación de los impactos económicos y determinación de otros impactos relevantes.

3.5.1 Identificación de los impactos ambientales

La implementación de medidas de producción limpia tiene entre sus objetivos principales el reducir los niveles de contaminación y de deterioro ambiental, además de los impactos traducidos en una gestión productiva más eficiente. Como resultado de esto se pueden producir importantes mejoras en la salud de los trabajadores y de las personas; menores daños ambientales a las plantas y animales; menores efectos ambientales y económicos sobre sectores productivos como pesca, agricultura y silvicultura; menores impactos sobre los materiales y una disminución de los efectos negativos sobre actividades recreativas y estéticas de las personas. Todos estos son impactos positivos asociados a un APL.

Existen una gran cantidad de metodologías para identificar impactos ambientales que no son materia de este documento. Las metodologías más conocidas son las listas de chequeo, los análisis matriciales causa-efecto y las redes y gráficos

Sin perjuicio del método usado en la evaluación, para este Consejo es relevante el uso de Indicadores para determinar los principales beneficios y costos obtenidos por la implementación del APL.

Los aspectos críticos que deben ser evaluados tienen que ver con los impactos sectoriales en la utilización de los recursos y en la generación de residuos/contaminación, así como en los efectos en la salud de los trabajadores, las personas y los ecosistemas. Dentro de este marco, se deben destacar tanto los logros obtenidos por la mayor parte de las empresas como los efectos indirectos detectados en otros actores (p.ej.: disminución del N° de vertederos ilegales por un aumento en las tasas de disposición de residuos sólidos en sitios autorizados). Entre las áreas a evaluar se destacan:

- Energía
- Materiales
- Agua
- Emisiones, efluentes y residuos
- Transporte
- Proveedores
- Productos y servicios
- Utilización del suelo y biodiversidad

Cumplimiento normativo

Para simplificar el análisis y la comprensión, cada componente ambiental tratado en un APL debe ser analizado por separado, conservando la estructura planteada por el acuerdo (residuos sólidos, residuos líquidos, condiciones laborales, emisiones atmosféricas). Para ello, se deben incluir todos aquellos antecedentes, tanto internos como externos al sector, que explican el resultado obtenido. De esta forma, se espera encontrar información explicativa sobre aspectos normativos, de comportamiento de instituciones fiscalizadoras, condiciones culturales y otras.

A continuación se presenta una tabla que describe el resultado de una acción implementada en algún APL.

Tabla 1: Porcentaje de reducción de emisiones según empresa para una meta determinada

Razón	Antes del APL	Después del APL	Porcentaje de reducción
Empresa 1	13925,73	3465,47	75,11
Empresa 2	112,56	1,44	98,72
Total sector	14038,29	3466,91	86,915

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior nos indica las emisiones generadas antes y después del APL, pero requerimos un indicador que nos permita comparar. Por ello se deberá considerar la reducción de emisiones unitarias por contaminante, es decir asociar las emisiones a la producción física (toneladas producidas antes y después del APL, de esta forma se tiene:

- Emisiones unitarias antes de APL (t/año) / (toneladas producidas/año) (1)
- Emisiones unitarias después de APL (t/año) / (toneladas producidas/año) (2)
- Reducción unitaria por medidas de producción limpia (t/año) / (toneladas producidas/año)
- % de Reducción unitaria total (%) = $100 \times ((2)-(1)) / (1)$

La tabla siguiente nos muestra un análisis de impacto de una medida de PL la cual considera la sumatoria de las emisiones unitarias de todo un sector en APL:

Estado (año)	Producción del Sector (ton/año)	Generación Residuos Peligrosos (Ton residuo/ ton. producida)	Generación Residuos No Peligrosos (Ton residuo/ ton. producida)
AAPL (2004)	137.321	15.86	13,56

DAPL (2006)	109.108	10,05	14,57
-------------	---------	-------	-------

3.5.2 Evaluación económica de las acciones emprendidas

La implementación de un APL, además de generar impactos ambientales, fundamentalmente referidos a la prevención de la contaminación perseguida en el Acuerdo, impacta desde un punto de vista económico a las empresas adheridas a él. En el análisis, estos impactos, al igual que los impactos ambientales, se desarrollarán en base a un análisis comparativo de los escenarios con APL y sin APL. En este análisis, además, pueden determinarse los efectos manifestados en otros actores relacionados con el APL, como por ejemplo: instituciones estatales (ahorros producto de una menor fiscalización o menores gastos en salud debido a disminuciones en las tasas de morbilidad), y sobre otros agentes que se vean involucrados de manera indirecta como la propia asociación empresarial, organizaciones de la comunidad u otros.

En esta sección se deberán trabajar aquellos indicadores económicos acerca de los cuales se podría tener información, ya que se entiende la dificultad de obtener datos de los costos privados de las empresas. Para ello, se pueden evaluar indicadores que tengan relación con costos privados directos del acuerdo, es decir los costos que incurren voluntariamente las empresas que firman el acuerdo. También se pueden evaluar indicadores que tengan relación con costos indirectos, es decir, son los que incurren otras empresas relacionadas al acuerdo, el Estado o los mismos consumidores.

Entre los indicadores económicos a desarrollar se destacan los siguientes aspectos:

- Productividad.
- Salarios y beneficios.
- Inversiones en investigación, desarrollo e innovación.
- Relaciones económicas con proveedores.
- Ahorro por disminución de consumo.
- Tiempo de recuperación de la inversión sectorial.

Para esto se pueden presentar cuadros resúmenes y sus implicancias dentro de las empresas, con información de costos de inversión por empresa, costos asociados a la implementación, de operación y mantenimiento, administrativos, beneficios productivos, ahorros etc.

A continuación, se presentan ejemplo de cuadros resúmenes para este punto:

Tabla 2: Costos de inversión según empresa

Empresa	Inversión	Producción (ton)	Inversión/producción	Acciones implementadas
Empresa 1	19.000.00	500	\$ 38.000	Realizado diversas mejoras a sus sistemas de control
Empresa 2	3.500.000	5	\$700.000	Cambio de combustible en horno a fusión

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3: Beneficios sociales por la reducción de contaminantes

	PM10	NOx
Beneficio salud (\$/ tonelada de contaminante reducida)	36.360.000	1.890.000
Beneficio visibilidad (\$/ tonelada de contaminante reducida)	1.370.000	70.000
Beneficio materiales (\$/ tonelada de contaminante reducida)	4.612.000	239.905

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se deberán confeccionar cuadros resúmenes en donde se muestre los beneficios económicos del APL, descontándose todos los costos directos e indirectos originados por causa del acuerdo.

IV. CONCLUSIONES

La empresa que se adjudique la licitación del estudio deberá presentar sus conclusiones en base a, la información recopilada tanto sea por encuestas, como por visitas a las empresas y entrevistas. Además tendrá que hacer un análisis global de los niveles de cumplimiento del sector y especialmente de los resultados entregados por la evaluación ambiental y económica.