



Producción más limpia en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (Antioquia, Colombia)

María Helena Gómez Gallo¹ / Luz Matilde Florez López² / Raúl Alexander Cardona Pareja³
Carolina Isaza Cano⁴ / Daniel Villa Vélez⁵ / Mario Alonso Rendón González⁶

Programa de Producción Más Limpia de Área Metropolitana del Valle de Aburrá

Cleaner production in the Metropolitan area of the Aburrá Valley (Antioquia, Colombia)

RESUMEN

La Producción Más Limpia (P+L) según la UNEP se define como la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada a los procesos, productos y servicios, de manera que se aumente la ecoeficiencia y se reduzcan los riesgos para el ser humano y el medio ambiente. El Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA) viene trabajando en la generación de una estrategia de P+L cuyo objetivo es fomentar y fortalecer el desempeño ambiental encaminando a los diferentes sectores económicos de su jurisdicción hacia un desarrollo sostenible. Todo esto enmarcado en los lineamientos de la Política Nacional para este tema.

Palabras clave: Producción más limpia. Ventajas ambientales. Ventajas económicas. Evaluación ambiental. Diagnóstico ambiental. Materias primas.

ABSTRACT

Cleaner production is, according to UNEP, the continuous application of an environmental prevention strategy, integrated to the processes, products and services in such a way that it

¹ Ingeniera Sanitaria de la Universidad de Antioquia, Especialista en Gerencia del Ambiente: Gestión para e Desarrollo, Especialista en Manejo de Cuencas Hidrográficas y Recursos Naturales, Especialista en Sistemas de Información Geográfica, Especialización Teórico - Práctica "Técnica Ambiental - Latinoamericana", Internationale Weiterbildung und Entwicklung gGmbH de Berlin, Alemania / ² Ingeniera Sanitaria de la Universidad de Antioquia, candidata en la Especialización en Legislación Ambiental / ³ Ingeniero Sanitario de la Universidad de Antioquia candidato en la Especialización en Legislación Ambiental / ⁴ Ingeniera Ambiental de la Universidad de Medellín, candidata en la Especialización en Gerencia de Proyectos / ⁵ Ingeniero Ambiental de la Escuela de Ingeniería de Antioquia, candidato en la Especialización en Gerencia de Proyectos / ⁶ Tecnólogo ambiental, Especialista en Manejo de Cuencas Hidrográficas y Recursos Naturales.



increases ecoefficiency and reduces the risks for human beings and environment. The Metropolitan Area of the Aburrá Valley has been working on establishing a cleaner production strategy which objective is to promote and strengthen the environmental performance applied to the economic sectors of its jurisdiction, leading it towards a sustainable development. All the efforts concerning this aim are made according to the national policies on the matter.

Key words: Cleaner production. Environmental advantages. Economical advantages. Environmental evaluation. Environmental diagnose. Raw materials.

INTRODUCCIÓN

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP), define la Producción Más Limpia (P+L), como la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada a los procesos, productos y servicios, de manera que se aumente la ecoeficiencia y se reduzcan los riesgos para el ser humano y el medio ambiente.¹

La Política Nacional de P+L, surge a partir del programa del mismo nombre, iniciado en 1995 por el entonces Ministerio del Medio Ambiente, con la suscripción, por parte de los principales gremios empresariales del país, del Convenio Marco para una P+L. La política fue elaborada con base en un amplio proceso de concertación, que incluyó las entidades del sector público (Ministerio, institutos de investigación, autoridades ambientales regionales, locales, entre otros), entidades del sector privado (asociaciones gremiales), representantes de la sociedad civil y organizaciones no gubernamentales.

Una de las principales estrategias en la implementación de la política ha sido el trabajo concertado entre las autoridades ambientales y el sector productivo, consecuentes con la filosofía de la P+L, la cual se basa fundamentalmente en: procesos de prevención de la contaminación, reducción en la fuente y minimización de los desechos.

La implementación de un Programa de P+L debe hacerse integralmente, pues pueden intervenir diferentes problemáticas al interior de las empresas y dentro de los procesos productivos (plantas) simultáneamente, pero en forma gradual. Para ello se requiere un sincero compromiso de la “alta gerencia”.¹

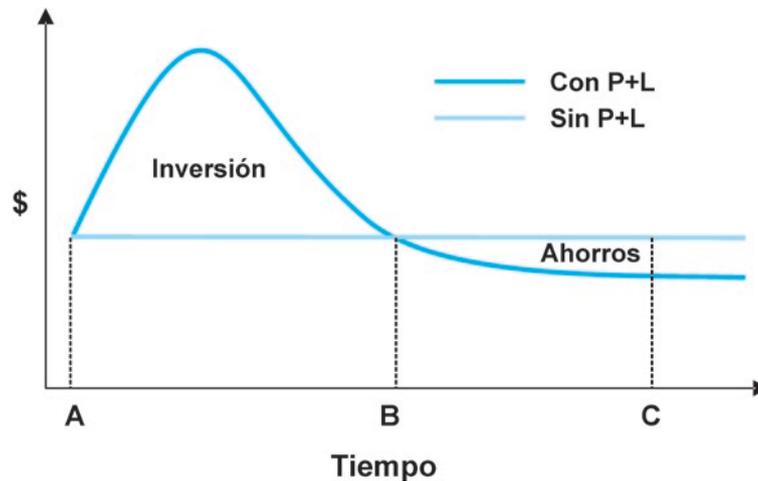
Son muchas las razones que justifican su implementación. Entre las más importantes se pueden señalar:

- Es una estrategia encaminada al desarrollo sostenible
- Logra niveles bajos de contaminación y de riesgos ambientales
- Genera menos desechos y tiene costos operativos más bajos
- Disminuye las inversiones en sistemas de control al final del proceso
- Ayuda a cumplir la normatividad ambiental
- Es una garantía de continuidad de la actividad productiva

- Mejora la eficiencia en los procesos productivos, en los productos y en los servicios
- Contribuye a un aumento en la productividad, al propender por un entorno laboral más sano, lo que implica menos ausentismo de empleados y reducción de accidentes de trabajo
- Es una buena propuesta de negocios
- Mejora la competitividad y las finanzas
- Permite acceder a incentivos tributarios
- Mejora la imagen de la empresa ante la sociedad.

La adopción de un programa de P+L se puede resumir en dos tipos de ventajas: *ambientales*: al solucionar el problema de los desechos en la fuente y disminuir la presión sobre los recursos naturales, y *económicas*: es mayor la relación “Costo - Beneficio”, que el control a final de tubo, pues mediante la prevención de la contaminación en la fuente se minimizan los costos de tratamiento final y de disposición.^{1,2} (Ver figura 1)

Figura 1. Relación Costo-Beneficio¹

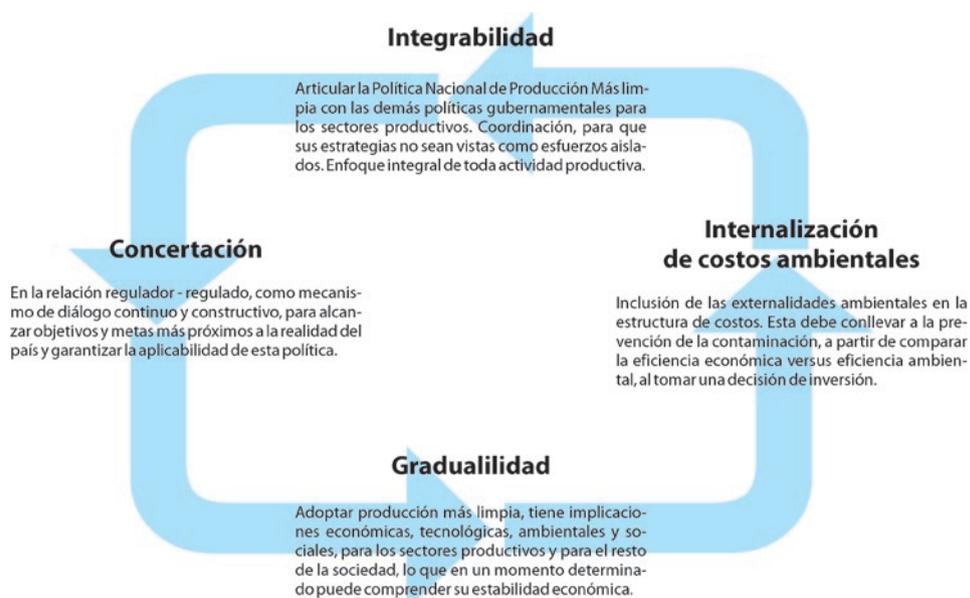


Una política de P+L puede lograrse si se tienen en cuenta los aspectos que se relacionan a continuación:

- Compromiso serio de la gerencia.
- Buenas prácticas de operación y mantenimiento en los procesos.
- Cambios de actitud y comportamiento (buenas prácticas ambientales).
- Capacitación de empleados y empresarios.
- Adecuado aprovechamiento de los residuos.
- Modificación en los procesos.
- Sustitución y uso eficiente de materias primas e insumos.
- Cambios en la planta y equipos (cambios tecnológicos).

Por último es conveniente resaltar los cuatro principios fundamentales de la P+L: integralidad, concertación, gradualidad e internalización de los costos, que se relacionan como se ilustra en la figura 2.

Figura2. Principios fundamentales de la P+L



EL ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ Y LA P+L

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA) conformó un grupo dedicado a desarrollar específicamente el Programa de P+L. Este grupo, integrado por profesionales en el área ambiental, busca fomentar y fortalecer esta estrategia, encaminando a los diferentes sectores económicos de su jurisdicción hacia un desarrollo sostenible.

El Programa de P+L del AMVA, se ha desarrollado siguiendo los lineamientos de la Política Nacional en este tema, desempeñando especialmente las siguientes actividades³:

- Apoyo en la autogestión ambiental de las empresas para la minimización del deterioro de los recursos naturales.
- Apoyo, acompañamiento y fortalecimiento del Programa de P+L en las MIPYMES de los diferentes municipios que conforman la jurisdicción del AMVA.

- Acercamiento, sensibilización, divulgación, promoción y capacitación del Programa de P+L en los diferentes sectores económicos del AMVA.

El objetivo del Programa de P+L del AMVA es desarrollar e implementar la Política Nacional de P+L, por medio de herramientas que apoyan las estrategias de los Convenios de Concertación y la Ventanilla de Servicios Ambientales.

Los convenios de P+L

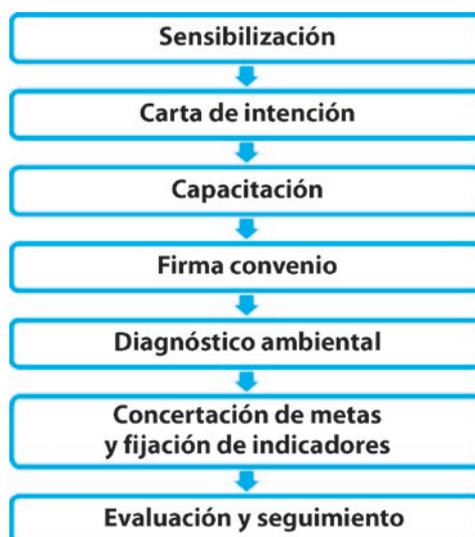
Estos convenios son procesos de acercamiento, concertación, sensibilización y coordinación de acciones, que propenden por la prevención y minimización de la contaminación, la adopción de métodos de producción sostenibles y el mejoramiento de la gestión pública y empresarial.

El AMVA ha venido desarrollando un trabajo conjunto entre el sector público y privado para la adopción de tecnologías más limpias que incentiven las inversiones ambientales en proyectos, obras y actividades que conlleven a prácticas preventivas y a la reducción de impactos negativos.

Este programa se viene liderando e incorporando en forma gradual, mediante procesos de concertación materializados en los convenios, no sólo en los procesos productivos sino también en el sector servicios, pues se reconoce la importancia de la incorporación de nuevas tecnologías para la prevención de la contaminación, la implementación de Buenas Prácticas Ambientales, mejoras en las prácticas de operación, cambios simples de procesos y una mejor actitud de los operarios y empleados.

Desde esta perspectiva el AMVA ha suscrito varios convenios, que se desarrollan siguiendo las fases que se muestran en la figura 3 y que se describen posteriormente.

Figura3. Fases para la adopción de un programa de P+L



Sensibilización. Esta es una de las actividades más importantes que tiene el proceso de concertación, debido a que se convierte en un gran reto tanto para el sector económico como para las autoridades ambientales el abrir espacios de confianza que permitan incorporar la dimensión ambiental en cada proceso productivo, no sólo cumpliendo con la normatividad vigente sino buscando ir más allá de la misma, en una relación en donde todos aportan y todos ganan. El éxito de estas acciones depende del compromiso y de la participación activa de las partes.

Carta de intención. Luego de haber realizado este primer acercamiento se procede a firmar una carta de intención con el fin de preparar en forma conjunta el documento del “convenio”.

Capacitación. El AMVA, en cumplimiento de las funciones que como autoridad ambiental le competen, ha identificado y reconocido la importancia de incorporar el factor ambiental en los diferentes sectores económicos y sociales de la región, con el fin de lograr un cambio de actitud y la incorporación e implementación de Buenas Prácticas Ambientales.

Con base en lo anterior y con el fin de inducir cambios de comportamiento, incorporar una cultura empresarial que redunde en un aumento de productividad y conduzca a una mayor competitividad, reducir costos y proteger los recursos naturales de manera sostenible, es indispensable la sensibilización para formar, motivar y capacitar a los empleados, quienes finalmente son el motor fundamental en los procesos productivos de los sectores económicos.

Si los operarios y los empleados de las empresas signatarias de los convenios tienen un mayor conocimiento de las utilidades y las oportunidades de la P+L, estarán motivados a participar y a contribuir en la implementación de medidas de reducción de residuos y disminución en el consumo de recursos (materias primas, agua, energía), lo cual repercutirá en la reducción de costos, consumos de material, impactos ambientales negativos, y problemas de salud ocupacional.

Fue así como en el 2005 el AMVA ofreció, sin ningún costo a las empresas signatarias, el proyecto *Capacitación en Gestión Ambiental para una P+L* (Contrato 118/2005 con la Universidad Pontificia Bolivariana), dirigido a las empresas pertenecientes al Programa de P+L bajo las siguientes modalidades: diplomados con una intensidad de 180 horas, cursos con una intensidad de 40 horas y seminarios con una intensidad de 8 horas. En estas capacitaciones se desarrollaron temáticas como:

- Sensibilización Ambiental.
- Legislación y Trámites Ambientales.
- Sistemas de Gestión Ambiental.
- ISO 14000.
- P+L.
- Uso Eficiente del agua y de la Energía.
- Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Manejo Seguro de Sustancias Químicas.

- Salud y Seguridad Ocupacional.
- Productividad y Competitividad.
- Tratado de Libre Comercio.
- Incentivos Económicos.
- Cooperación Internacional.
- Líneas de Crédito para la Gestión Ambiental.

Como resultado se tuvo un total de 420 personas capacitadas, entre empresarios y funcionarios de las administraciones municipales.

Firma del convenio. Cuando las partes han definido los términos del convenio, el documento es remitido al Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, el cual valida los compromisos y las acciones que marcarán el rumbo del proceso de concertación. Este documento, entre otros aspectos, contempla las siguientes etapas:

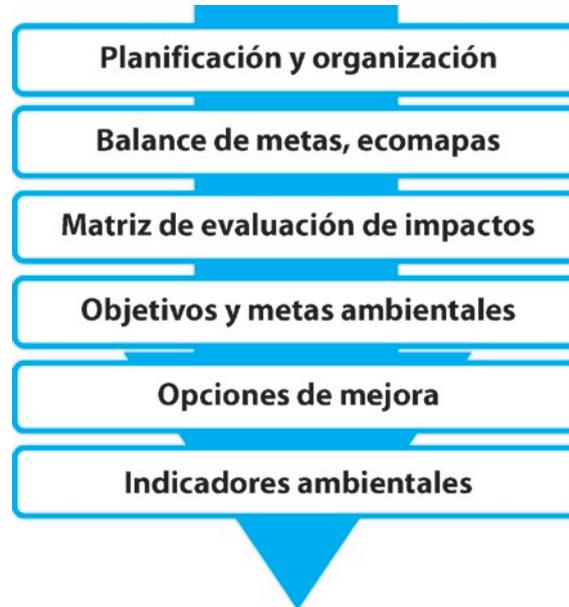
Etapas 1. Se inicia el diagnóstico integral ambiental de las empresas con carta de intención. Luego se definen los alcances, las metas y los compromisos del convenio de P+L para, finalmente, socializar el convenio de P+L con los signatarios del mismo.

Etapas 2. Una vez definidos los objetivos, metas y compromisos de los tres primeros años y específicamente los del primer año con su plan de acción, se ratifican los compromisos adquiridos por las partes en un evento formal de protocolización, el cual cuenta con la presencia de los firmantes y del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Etapas 3. Se realiza la implementación y ejecución de los planes de acción anuales, los que se deben aprobar en el primer mes de cada año. Luego viene la implementación de programas de gestión ambiental en las empresas signatarias, la presentación de informes de los avances, resultados y limitaciones para el cumplimiento de los compromisos anuales y acumulados, en el mes de diciembre de cada año.

El Comité Operativo Técnico-Ambiental diseña el plan de acción anual en el mes de diciembre, para presentarlo y ajustarlo en el mes de enero siguiente ante los signatarios del convenio. Y por último, se implementan los instrumentos económicos, financieros y tecnológicos que permitan llevar a cabo una P+L en las empresas signatarias. El seguimiento, control y evaluación de los compromisos y metas establecidas en el convenio se debe hacer, por lo menos, una vez al año.

Diagnóstico ambiental. El diagnóstico inicial es una de las primeras acciones de tipo técnico que se desarrolla en el marco del proceso de concertación, pues sirve para recopilar una serie de datos e informaciones considerando los aspectos e impactos ambientales que conducen a dar claridad al problema o a la situación ambiental, con el fin de poder identificar las actividades preventivas potenciales y su priorización y jerarquización. Este es un factor clave para que la acción identificada como la más segura pueda ser la más exitosa. (Ver figura 4).

Figura4. Pasos del diagnóstico ambiental - Plan de acción

Concertación de metas. Una vez se tiene el consolidado del diagnóstico ambiental de la empresa se procede a la concertación de las metas ambientales, las cuales se establecen entre el AMVA y la empresa signataria o firmante del convenio de P+L; Estas metas se convierten en el propósito que tiene la empresa para lograr los objetivos ambientales en el marco del convenio, con el fin de prevenir o minimizar los impactos ambientales.

Las condiciones de las metas son las siguientes:

- Deben quedar definidas por escrito y obedecer a un proceso de concertación y acuerdo entre las partes, nunca deben ser impuestas.
- Las metas ambientales deben ser concertadas para los diferentes recursos o acciones a cumplir.
- Deben obedecer a la identificación que se logró levantar en el diagnóstico ambiental y estar relacionadas con prioridades ambientales.
- Deben tener un tiempo para su cumplimiento.
- Se debe definir un plan de acción para su cumplimiento.
- Deben ser definidas en una forma clara y concreta.
- Por lo general y es lo más recomendable, son cuantitativas.
- Deben ser alcanzables y sobre todo medibles.
- En el marco de la P+L, deberán siempre tender a la prevención y minimización.
- Las metas deben ser revisadas y actualizadas, además pueden ser modificadas según se vayan cumpliendo.
- Las metas deben llevar siempre a la formulación de indicadores con el fin de verificar su cumplimiento.

- Finalmente, las metas deberán documentarse por parte de la empresa y obedecer a un programa ambiental al interior de la misma, especificando los pasos para lograr su cumplimiento, los recursos con que dispone y los responsables, entre otros aspectos.

Evaluación ambiental. Conlleva aspectos e impactos ambientales de la empresa relacionados con:

- Consumo de materias primas utilizadas en los procesos productivos.
- Distribución del proceso productivo.
- Estudio del uso y gestión del agua y la energía.
- Utilización de sustancias químicas.
- Manejo y generación de residuos sólidos y peligrosos.
- Salud ocupacional y seguridad industrial.
- Cumplimiento con la legislación ambiental vigente.
- Revisión de documentación existente de la empresa.

Esta información es la línea base y también es una herramienta fundamental para poder responder a ciertas preguntas tales como:

- ¿Qué impactos ambientales está generando mi empresa?
- ¿Cuál es el origen de estos impactos?
- ¿Qué hacemos o podemos hacer para reducir o eliminar estos impactos?
- ¿Qué riesgos legales existen para mi empresa por causas ambientales?
- ¿Qué problemas o quejas ha presentado la comunidad vecina?

Auditoría ambiental. Dentro de los convenios de P+L se deben contemplar las auditorías ambientales, las cuales consisten básicamente en un seguimiento, revisión y evaluación periódica, objetiva y sistemática de la capacidad del cumplimiento de los compromisos adquiridos, a través de la concertación de las metas ambientales y de los planes de gestión ambiental propuestos en el marco del programa de P+L.

Sirve como medida de control para evaluar:

- El logro de los objetivos y metas ambientales.
- El funcionamiento de los Sistemas de Gestión Ambiental.
- La verificación del cumplimiento de los permisos ambientales: agua, aire, manejo de residuos sólidos y peligrosos.
- Igualmente sirve para evaluar compromisos no cumplidos, debilidades y fortalezas del programa.

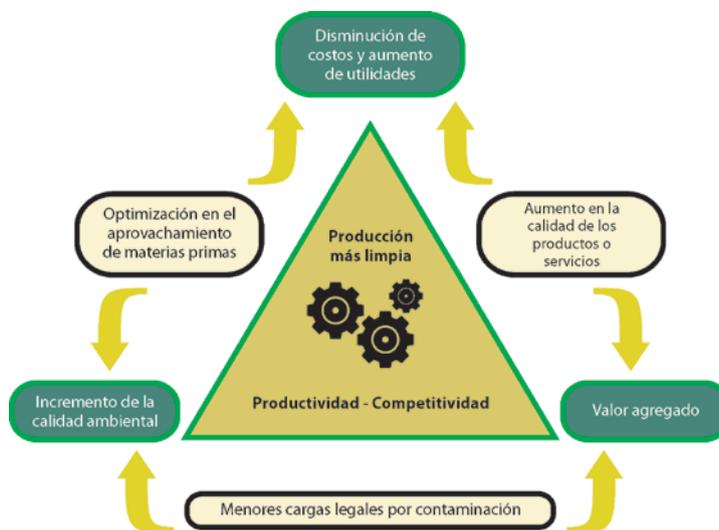
También la auditoría ambiental ayuda a contestar las siguientes preguntas:

- ¿Funciona el Programa de P+L al interior de la empresa?
- ¿La empresa está cumpliendo con las metas y el tiempo concertado?
- ¿Cómo se está cumpliendo con la normatividad ambiental?

- ¿La empresa está encaminada a un mejoramiento continuo?

Como resultado de la implementación del Programa de P+L se tienen importantes ventajas, las cuales aparecen relacionadas en la figura 5.

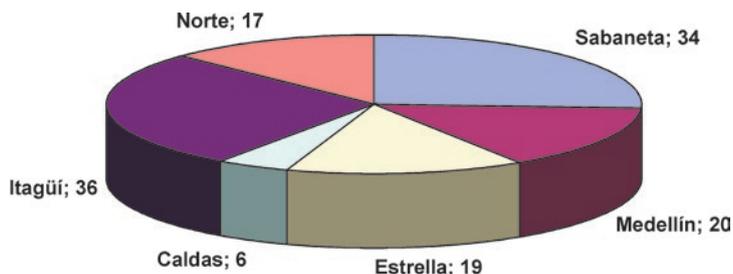
Figura5. Productividad y competitividad



Estado actual de los planes de P+L en el Valle de Aburrá

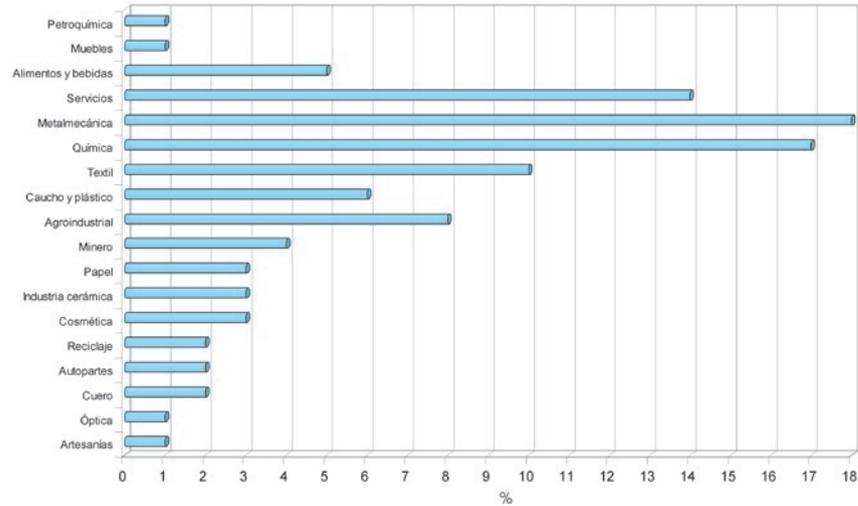
Teniendo como base el Diagnóstico Regional de las Zonas Norte y Sur del Valle de Aburrá se, puede apreciar en la Gráfica 1 que 132 empresas fueron signatarias de Convenios con AMVA, teniendo el mayor número los municipios de Itagüí y Sabaneta, con 36 y 34 empresas cada uno.³

Gráfica 1. Número de empresas signatarias de las zonas Norte y Sur del Valle de Aburrá



Estas empresas signatarias de P+L suscritos con las zonas norte y sur del Valle de Aburrá se pueden clasificar básicamente en los subsectores agroindustrial, alimentos y bebidas, autopartes, cosméticos, metalmecánica, óptica, papel, petroquímica y textil ³. Las proporciones se especifican en la Gráfica 2.

Gráfica 2. Sectores involucrados en los convenios de las zonas Norte y Sur del Valle de Aburrá

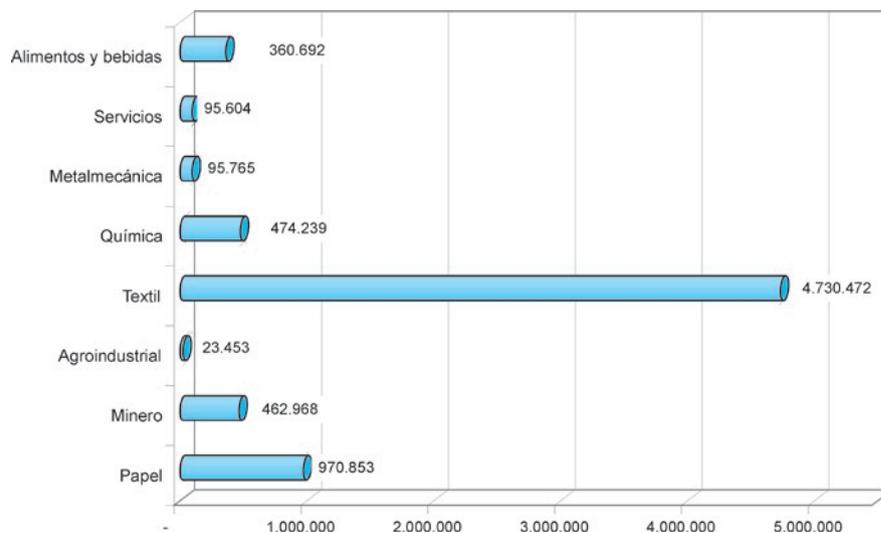


Sector empresarial del norte del Valle de Aburrá

Convenio firmado entre el AMVA, Corantioquia y la Corporación Pro Aburrá Norte, en el año 2000 y ratificado en julio 30 de 2004 por 15 empresas del sector industrial de la zona norte del Valle de Aburrá, con la adición de dos empresas nuevas en el 2005, para un total de 17 empresas.

En la gráfica 3 pueden apreciarse los consumos de agua de los diferentes sectores productivos de la zona norte del Valle de Aburrá durante el año 2004³. (m³/año)

Gráfica 3. Consumo en el año 2004 de agua en la zona Norte del Valle de Aburrá, (m³/año)



El consumo total de agua en la zona Norte del Valle de Aburrá es muy superior al de la zona Sur, debido al tamaño y a la actividad productiva de las empresas pertenecientes a esta región.

En cuanto a los residuos sólidos que van al relleno sanitario de las empresas signatarias de la zona norte del Valle de Aburrá, se tiene una generación de 1'802.616 kg/año y una meta de reducción de 1.5% para el año 2006.

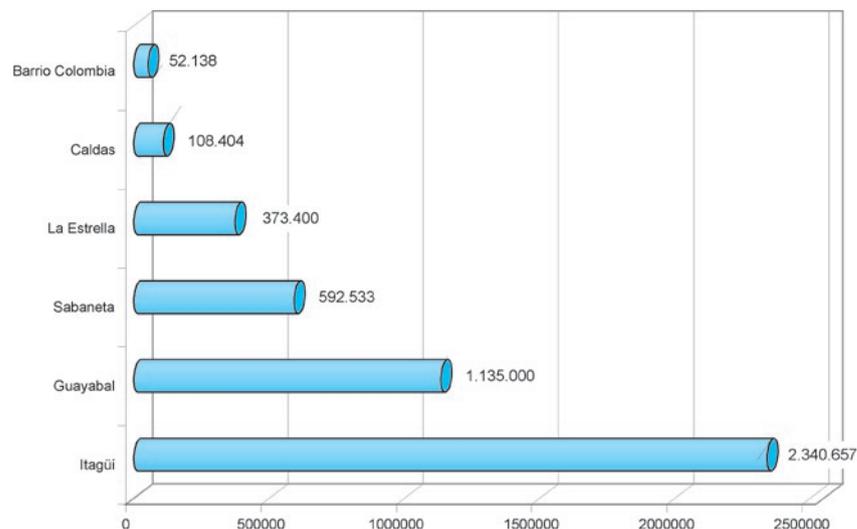
Sector industrial y comercial de la zona sur del valle de Aburrá

El AMVA, se propuso como meta acompañar a 30 empresas de la región en el levantamiento de los diagnósticos ambientales. Sin embargo se cumplió ampliamente este propósito, pues se ha logrado firmar desde febrero de 2004 convenios de P+L con 115 empresas de los Municipios de Caldas, Itagüí, Sabaneta, La Estrella y el sur de Medellín – Barrio Colombia, Guayabal y barrio Belén–.

A finales del año 2005 se concertaron metas de reducción con 89 empresas en aspectos de agua, energía eléctrica, combustibles, residuos sólidos y emisiones atmosféricas, con el fin de consolidar la información y obtener metas regionales.

A continuación se presentan datos de interés de los convenios de P+L firmados con el sur del Valle de Aburrá, con base en los consumos registrados por las empresas en el año 2004.³

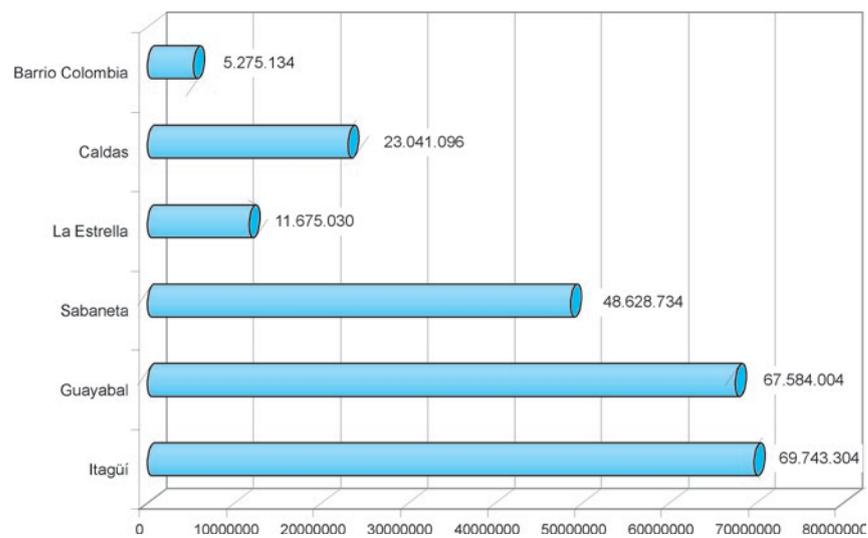
Gráfica 4. Consumo de agua por municipio (m³/año)



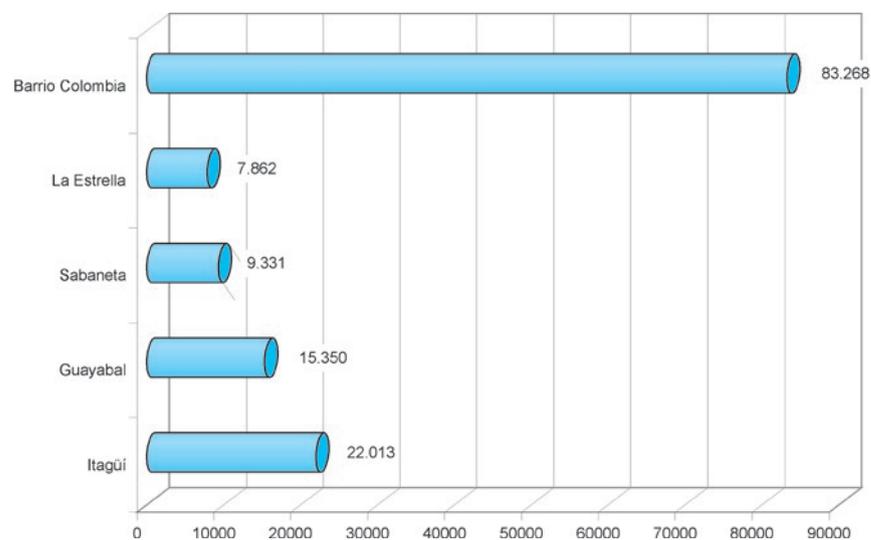
Las proporciones de los consumos de agua no se deben a la cantidad de empresas por municipio sino al tamaño de las mismas y a su actividad productiva. Como se observa en la gráfica 4, Guayabal -zona del municipio de Medellín, que reúne a 20 empresas- presenta un consumo de agua cerca al doble del volumen registrado por las 34 empresas signatarias del municipio de Sabaneta.³

En las gráficas 5, 6, 7 y 8 se presentan los diferentes tipos de energía usados por las empresas signatarias de los convenios de P+L de la zona sur del Valle de Aburrá, los cuales dependen del tamaño y la cantidad de empresas por municipio y de los procesos productivos de cada una de ellas. Se observa que en el sector industrial el gas natural ha ganado un terreno importante frente a los demás combustibles.³

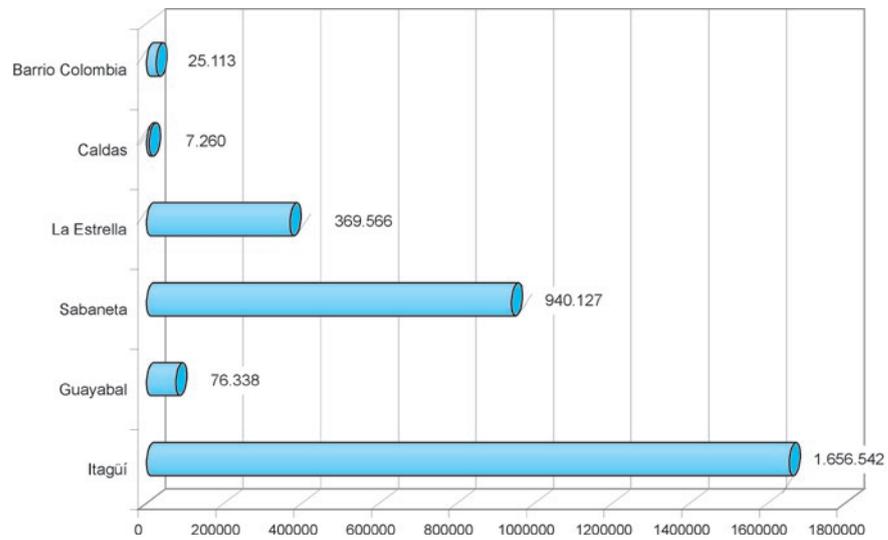
Gráfica 5. Consumo de energía por municipio (KW-h/año)



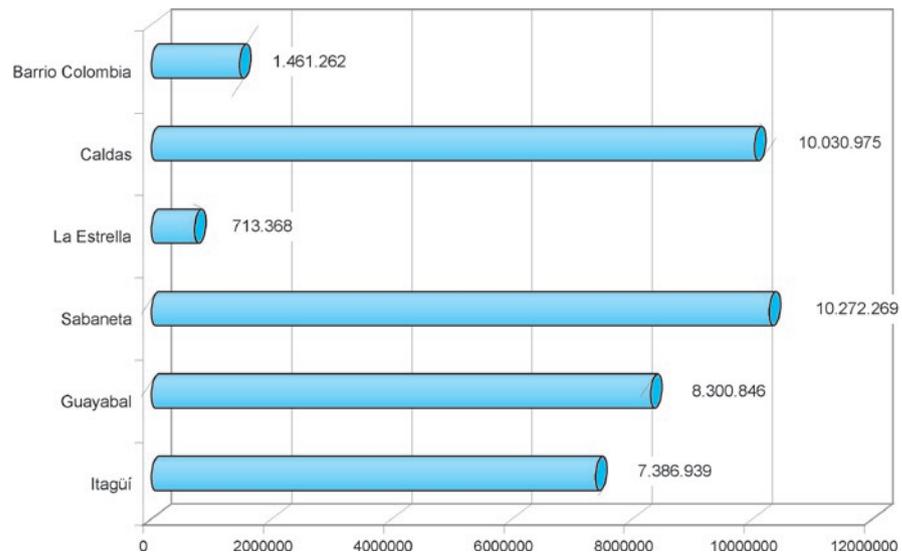
Gráfica 6. Consumo de carbón (toneladas/año)



Gráfica 7. Consumo combustibles líquidos (Gal/año)



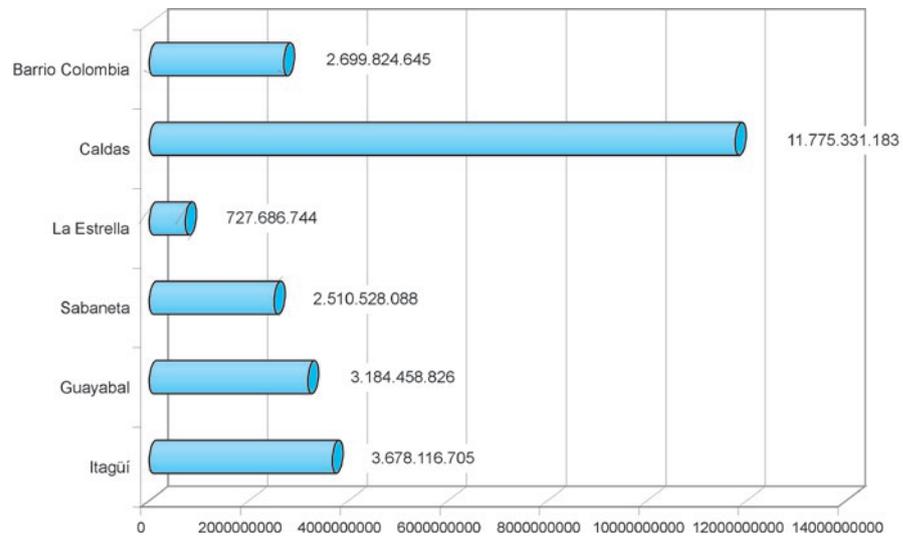
Gráfica 8. Consumo de gas (m³/año)



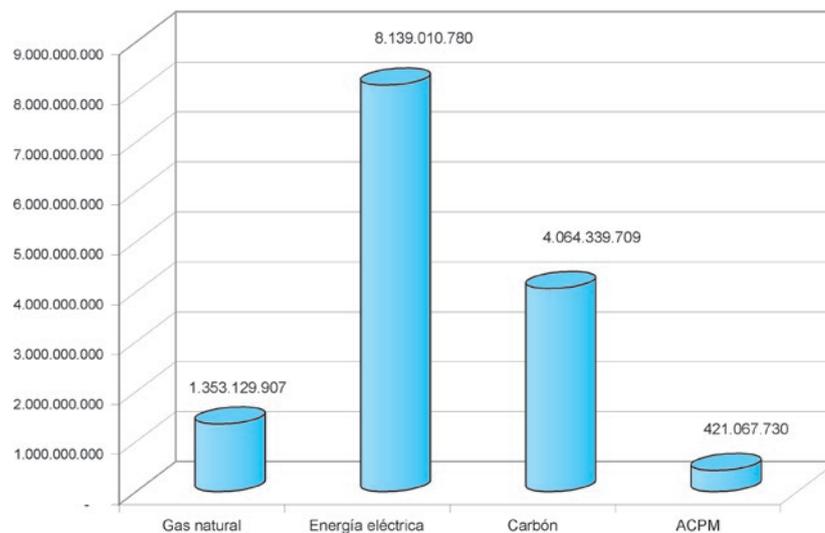
En la gráfica 9 se observa el consumo total de energéticos en Megajoules/año, donde el valor mayor corresponde al municipio de Itagüí en razón al mayor consumo, en este municipio, de combustible líquido y energía eléctrica.

Las empresas signatarias de la zona sur del Valle de Aburrá consumen la mayor parte de recursos energéticos en energía eléctrica (58,2%), tal como se aprecia en la gráfica 10.

Gráfica 9. Consumo total de energía (MJ/año)



Gráfica 10. Distribución energética por combustible (MJ/año)

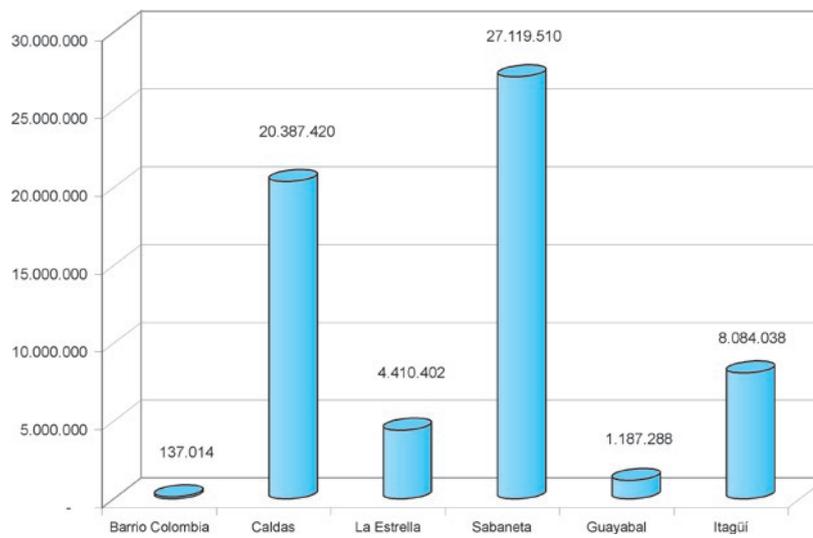


En las gráficas 11 y 12 se muestran los parámetros más significativos en la contaminación atmosférica por emisión de gases, tales como CO₂, SO_x y material particulado. Asimismo se aclara que estos reportes no incluyen al total de las empresas signatarias, dado que no todas las empresas requieren medir estos parámetros.³

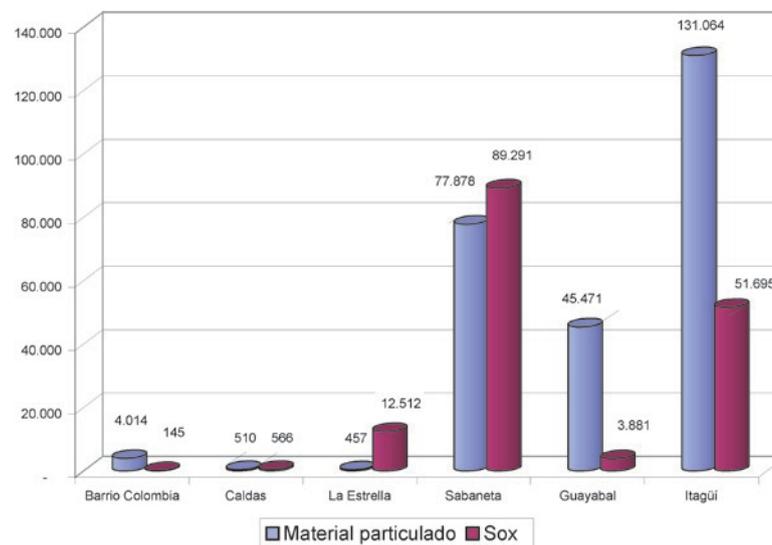
Se espera que se presente una reducción significativa en la generación de residuos sólidos que van a relleno sanitario por parte de las empresas signatarias de los convenios de P+L, a partir de la implementación de la resolución 526 de 2004 del AMVA. En la gráfica 13 se aprecia que los municipios de Itagüí y La Estrella

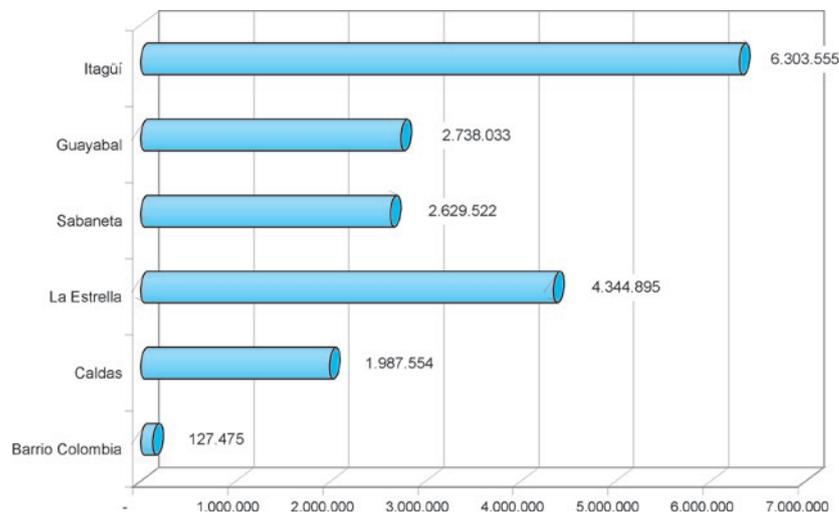
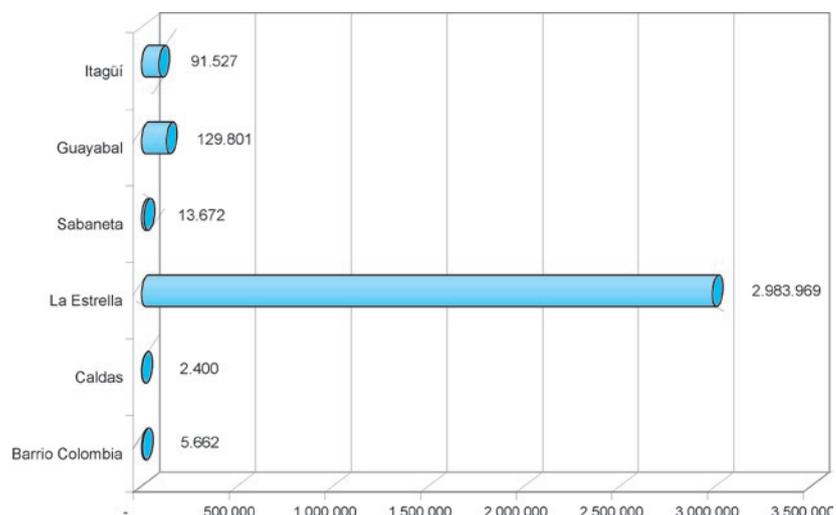
fueron los que mayor volumen de residuos sólidos enviaron a disponer en relleno sanitario, y que este último municipio es el que generó el más grande volumen de residuos sólidos peligrosos debido a la actividad productiva de algunas empresas asentadas en él, sin embargo el decreto 4741 de 2005 sobre residuos peligrosos se comenzará a implementar en el presente año, lo que garantizará que la disposición final de estos sea la adecuada. (Gráfica 14).

Gráfica 11. Contaminación atmosférica por CO₂ (Kg/año)



Gráfica 12. Emisiones atmosféricas material Particulado y SO_x (Kg /año)



Gráfica 13. Residuos sólidos enviados a relleno sanitario (kg/año)**Gráfica 14. Residuos sólidos peligrosos (kg/año)****Metas regionales concertadas para Aburrá Sur y Norte, año 2005**

Las metas para los municipios del norte son por un período de un año, las demás fueron establecidas para los ocho años que restan del convenio. Las metas en energía eléctrica y térmica fueron concertadas con las empresas signatarias de los convenios de P+L de la zona sur del Valle de Aburrá por el período que resta del convenio, 8 años. Además, en los sectores en los que no se observa un porcentaje de reducción pactado, es debido a que en el sector no hay empresas signatarias que usen este tipo de combustible.

Todas las metas establecidas son susceptibles de modificaciones, por lo tanto una vez implementada la Resolución 526 de 2004, se espera replantearlas en los diferentes sectores, en la Tabla I se relacionan las metas por concepto y municipio.

Tabla I. Metas regionales concertadas

Reducción en	Itagüí	Caldas	La Estrella	Barrio Colombia	Guayabal	Sabaneta	Norte
Consumo de agua	4,21%	5,09%	4,11%	0,00%	2,77%	18,18%	6,00%
Consumo de energía	1,02%	1,10%	2,19%	5,15%	0,40%	1,65%	-
Consumo de combustibles sólidos	9,87%	-	-	-	-	15,9%	-
Consumo de combustibles líquidos	3,46%	-	0,16%	10,00%	-	-	-
Consumo de gas	4,85%	-	1,69%	-	0,39%	6,21%	-
Residuos sólidos emanados a relleno sanitario	2,63%	5,01%	4,72%	12,46%	17,77%	4,54%	-
Residuos sólidos peligrosos	7,79%	-	5,21%	1,69%	8,83%	0,17%	-
Emisiones de CO ₂	14,42%	-	15,61%	-	6,00%	7,66%	-
Emisiones de Material Particulado	5,27%	-	45,37%	-	-	1,99%	-
Emisiones de SO _x	19,69%	-	-	-	-	-	-

La variación en las metas de disminución de los diferentes tipos de emisiones está asociada a cada una de las actividades de las diferentes empresas y el tipo de combustible que consumen. Además, en algunos casos se presentan metas de reducción muy bajas debido a que algunas de las empresas signatarias cuentan con tecnología apropiada, por lo que es muy difícil generar reducciones por encima de lo que están emitiendo actualmente.

Convenios firmados

FENALCO-Antioquia y Cotelco: Capítulo de hoteles y restaurantes.

Convenio firmado con FENALCO Antioquia y COTELCO para el sector de hoteles y restaurantes desde el año 2004. El convenio actualmente cuenta con 25 signatarios: 11 hoteles y 14 restaurantes.

Las actividades enmarcadas dentro de este convenio apuntan hacia la implementación de buenas prácticas ambientales, por medio de la elaboración del diagnóstico ambiental inicial de cada establecimiento, la identificación de aspectos e impactos ambientales significativos, la identificación y selección de buenas prácticas

ambientales, el establecimiento de metas ambientales, la concertación de metas de reducción, el establecimiento de programas de gestión ambiental para la implementación de las buenas prácticas y la capacitación. Esta última actividad se ha hecho por medio de diferentes contratos suscritos con las universidades, como es el caso de la capacitación en *Gestión Ambiental* (con la Universidad Pontificia Bolivariana) y de *Ahorro y Uso Eficiente de Energía* (con la unión temporal de la Universidad Nacional, Universidad de Antioquia y Universidad Pontificia Bolivariana).

Adicionalmente, otros establecimientos han manifestado intención de adherirse al Convenio, con los que se está iniciando el proceso de visitas de sensibilización y firma de cartas de intención. Como uno de los productos de este convenio, se tiene la elaboración del *Manual de Buenas Prácticas Ambientales*, herramienta útil y sencilla de aplicar para el sector, tanto por su simplicidad como por los óptimos resultados que se pueden obtener. Las metas concertadas hasta el momento tienen que ver con la reducción del 5% en los consumos de agua de acueducto y energía y de un 15% en la disposición de residuos sólidos que van a relleno sanitario.

Clúster del transporte. Se firmó el convenio en diciembre de 2004, con 61 estaciones de servicio asociadas a Fendipetróleo. Hasta el momento se han adelantado las siguientes actividades: diagnóstico del sector, conformación del comité operativo y, adicionalmente, ejecución de un proyecto piloto -mediante convenio con la Secretaría del Medio Ambiente del Municipio de Medellín con 40 pymes del sector transporte- en el que se desarrolló el diagnóstico ambiental por empresa y por subsector, siendo el producto final el *Manual de Gestión Ambiental* para los diferentes subsectores, con el fin de dar inicio al proceso de implementación, los cuales están enfocados a las Buenas Prácticas Ambientales y al establecimiento de indicadores. Estos manuales son: Taller Automotriz, Lavado de Vehículos Automotores, Reencauche de Llantas, Fabricación, Reparación y Reciclaje de Baterías, Transporte de Pasajeros, Transporte de Carga, y Estaciones de Servicio.

Convenios de P+L con los municipios del AMVA. Se firmaron convenios de cooperación en el año 2005 con los Municipios de Barbosa, Bello, Caldas, Copacabana, Girardota, Itagüí, La Estrella y Sabaneta, con el objeto de desarrollar e implementar proyectos de P+L en aproximadamente 570 mipymes de la zona urbana de estos municipios mediante el acompañamiento, asesoría técnica y capacitación, aportando al mejoramiento de la calidad ambiental de la zona y a la optimización de recursos de los empresarios, apuntando a la vez a un incremento de la productividad y competitividad.

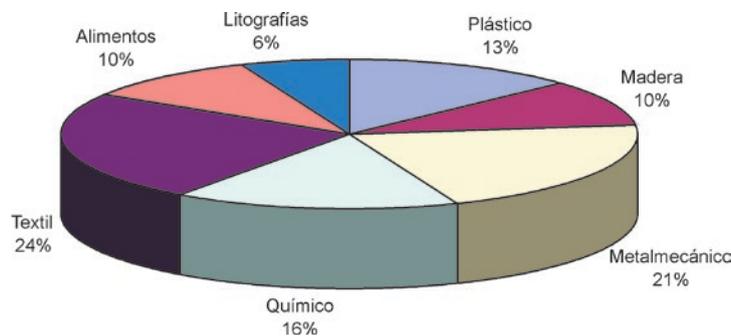
Programa ventanillas de servicios ambientales. Tiene como objetivo prestar asistencia técnico-ambiental, buscando la adopción de Sistemas de Gestión Ambiental que apunten a la norma ISO 14000 a través de la identificación de oportunidades de P+L, que permitan el mejoramiento de la competitividad y productividad de las empresas.

En la actualidad se trabaja con 80 PYMES de los sectores de metalmecánica y metalúrgico, textil y confecciones, productos químicos y caucho, maderas y muebles, litografías y alimentos.

Se han venido implementando, además, las siguientes **líneas de acción**:

- a. **Línea Educativa.** Realización de jornadas tecnológicas sectoriales y multisectoriales, en las que se presentan temas de interés ambiental, técnico y económico. Capacitación interna en las empresas, para que el personal conozca sobre la gestión ambiental y la P+L. Realización de cartillas ambientales sectoriales.
- b. **Línea Tecnológica.** Realización del diagnóstico y la revisión ambiental inicial de cada una de las empresas con el objeto de conocer la situación real, su productividad y competitividad, considerando los aspectos técnicos y legales en materias ambientales y organizativas. Identificación de oportunidades de mejoramiento y medidas de P+L. Diseño de la política ambiental en cada una de las empresas participantes del programa. Planificación y lineamientos de implementación de un sistema de gestión ambiental de acuerdo a la Norma ISO 14001.
- c. **Línea Económica.** Elaboración de un *Documento Guía sobre los Incentivos Tributarios a la Inversión Ambiental* (municipal, regional y nacional). Realización de un *Documento Guía sobre las Líneas de Financiación a la Inversión ambiental*. Asesoría a los empresarios sobre líneas de Crédito para la Gestión Ambiental Empresarial. Elaboración de un diagnóstico sobre el estado de la empresa relacionado con la productividad y competitividad.
- d. **Línea Legal.** Asesoría legal para la evaluación de la situación jurídica actual de cada una de las empresas, en términos de normatividad ambiental. Revisión de los expedientes respectivos radicados en el AMVA. Asesoría y orientación en el cumplimiento de la normatividad y los requerimientos legales (permisos, licencias y autorizaciones).
- e. **Línea Administrativa.** Elaboración para cada empresa de informes de los resultados de la revisión ambiental inicial ó diagnóstico, plan de acción (planificación), medidas de P+L, cláusulas de implementación del Sistema de Gestión Ambiental y necesidades jurídicas y económicas. De igual forma, se entregan informes de las actividades desarrolladas donde se incluya los avances mensuales y un informe final. La participación de los sectores en la ventanilla de servicios ambientales se consigna en la gráfica 15.

Gráfica 15. Participación de sectores en la ventanilla ambiental



Programa uso eficiente y racional de energía. El AMVA suscribió un contrato con la unión temporal entre Universidad Nacional sede Medellín, la Universidad de Antioquia y la Universidad Pontificia Bolivariana, para llevar a cabo el proyecto *Uso Eficiente y Racional de Energía*, dirigido a las empresas pertenecientes al Programa de P+L. Se considera éste un programa de estudio y aplicación que pretende realizar un balance energético, de manera que permita vislumbrar un panorama global en las empresas, que esté en consonancia con la Ley de la República y que cree pautas para una disminución de los costos de los procesos, del impacto ambiental generado por el sector industrial y de la dependencia de los combustibles convencionales en la zona. Se desarrolla una primera fase del proyecto, la cual consiste en:

- Evaluación de los procesos industriales y de conversión energética.
- Realización de los balances globales de energía mediante el Software Markal.
- Implementación del programa de administración y gestión del recurso.
- Formulación de Proyectos de Uso eficiente de la Energía para Lograr una P+L.
- Identificar los potenciales de ahorro energético.
- Realizar un programa de capacitación.

Con esta fase se obtiene como resultado una serie de propuestas de planes de acción, encaminados a tener un mejor aprovechamiento de la energía en las empresas pertenecientes al Programa de P+L, que permitirán la implementación y generación de tecnologías que admitan realizar estas mejoras con inversiones recuperables a mediano plazo.

Con base en los resultados anteriores se pretende proponer un programa para hacer un uso racional de la energía, de manera que en una segunda fase, con la implementación de éstos, se puedan mejorar procesos, obteniendo así mayores ingresos, disminución de pérdidas energéticas y del impacto ambiental generado.

Indicadores medioambientales para una producción más limpia

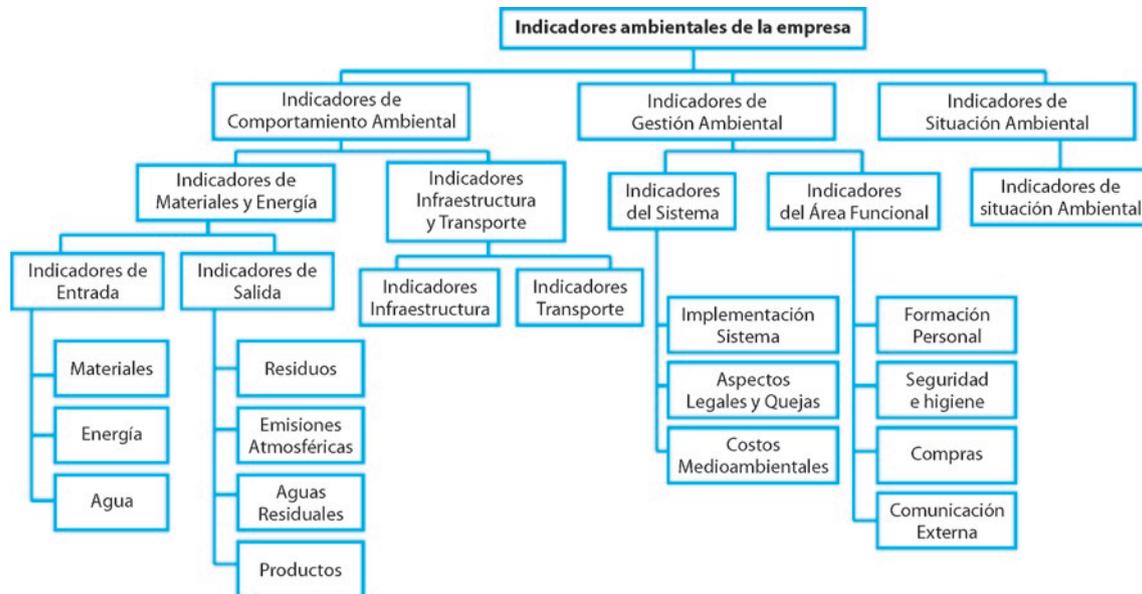
El control medioambiental consiste en planificar, controlar y supervisar la empresa teniendo en cuenta los factores medioambientales. No sólo se determinan los potenciales de ahorro, sino también las oportunidades y perspectivas económicas. Los indicadores son instrumentos de medición imprescindibles para poder planificar, controlar y corregir los factores ambientales en las empresas. Ellos cuantifican la evolución en el tiempo de la empresa, determinando tendencias y permitiendo la corrección inmediata si fuera necesario.

Con el fin de tener un control efectivo respecto a un tema ambiental se deben establecer una serie de indicadores. Existen tres tipos de indicadores ambientales para la empresa (comportamiento, gestión y situación), los que a su vez se subdividen en otros que pueden ser observados en la figura 6. Los indicadores de comportamiento ambiental, actualmente se están levantando en los convenios de P+L.

Indicadores de comportamiento o desempeño medioambiental. Los indicadores de esta categoría son aquellos que se elaboran a partir de las entradas y salidas de materiales y energía, teniendo como función el control y seguimiento

de los impactos ambientales. Los indicadores de desempeño pueden ser: absolutos (escala de tiempo) o relativos (relacionados con producción o personal). Para cada entrada y salida se puede trabajar un indicador relativo y un absoluto.

Figura 6. Tipos de Indicadores ambientales en la empresa



De entrada. Permiten observar los flujos de materiales importantes, agua y energía dentro de una empresa. Apuntan a los objetivos principales, para que se obtengan medidas apropiadas de optimización. Estas medidas son:

- El uso eficiente de materias primas, agua y energía (por proceso productivo).
- La reducción de los costos de producción, reduciendo los consumos energéticos específicos, como costos específicos de agua
- La reducción de los residuos y las emisiones por medio de una protección ambiental integrada. Entrada de sustancias peligrosas
- La reducción de la degradación ambiental en etapas preliminares de la producción.
- El desarrollo de productos más seguros para el medio ambiente.

De salida. Se usan para supervisar las emisiones y los flujos de residuos, así como para controlar aspectos de los productos relevantes para el medio ambiente. Ellos apoyan la consecución de las siguientes metas:

- Identificar las principales fuentes de emisiones y residuos.
- Reducir los flujos y los costos de residuos, las emisiones atmosféricas y aguas residuales.
- Optimizar los aspectos ambientales de los productos.
- Reducir los impactos ambientales locales.

La prevención y el reciclaje de residuos aúnan los objetivos ambientales con ventajas económicas. Reducir la cantidad de residuos implica una disminución significativa de todos los costos asociados a los mismos. Dichos costos deberán incluir, además, los asociados a la disposición final, al almacenamiento interno, al personal, al tratamiento de residuos y los costos de transporte.

Debido a las distintas clases de emisiones atmosféricas, los indicadores asociados a éstas se deben limitar a las sustancias más relevantes, puesto que tienen una especial importancia por los diversos impactos ambientales que causan.

En la selección de los parámetros de emisión se debe considerar tanto las debidas a los procesos de producción como a los procesos de obtención de energía calórica.

Es importante que se evalúe la forma de establecer metas de reducción a los impactos, éstas se deben fijar con relación a su indicador y deben estar acompañadas con planes de acción para su control, seguimiento y la verificación de su cumplimiento.

Indicadores concertados con las empresas. En el proceso de concertación de metas se diseñaron unos indicadores específicos por empresa (línea base), acorde con los aspectos ambientales significativos encontrados. (Ver Tabla 2)

Tabla 2. Ejemplo de indicadores concertados con algunas empresas

Nombre Indicador	Valor 2004	Valor 2005	Unidad	Observación
Producción			Ton / Año	
Consumo absoluto de energía			Kwh / Año	
Consumo relativo de energía eléctrica			Kwh / Ton Producida	
Consumo absoluto de acpm			Gal / Año	
Consumo relativo de acpm			Gal / Ton Producida	
Consumo absoluto de gas			m ³ / Año	
Consumo relativo de gas			m ³ / Ton Producida	
Consumo absoluto de agua de acueducto			m ³ / Año	
Consumo relativo de agua de acueducto			m ³ / Persona	
Generación absoluta de residuos peligrosos			Kg / Año	
Generación relativa de residuos peligrosos			Kg / Ton Producida	
Generación absoluta de residuos reciclables			Kg / Año	
Generación relativa de residuos reciclables			Kg / Ton Producida	
Generación absoluta de residuos ordinarios o no reciclables			Kg / Año	
Generación relativa de residuos ordinarios o no reciclables			Kg / Ton Producida	

Una vez definidos los indicadores se llevará un registro de la información en cada una de las empresas pertenecientes a los convenios de P+L, como lo muestra la Tabla 3.

Tabla 3. Registro de indicadores de producción más limpia

Nombre indicador	Fórmula	Unidad	Fuente información	Responsable	Rango / Meta	Frecuencia medición	Gráfica relacionada	Método de divulgación	Análisis

Adicionalmente las empresas podrán relacionar las metas ambientales definidas y compararlas con los indicadores establecidos, tal como se ve en la Tabla 4.

Tabla 4. Metas ambientales definidas por la empresa

Objetivo Meta Programa	Documento relacionado / Indicador relacionado	Responsable	Fecha de implementación	Inversión (\$)	Ahorros (\$)	Seguimiento a la implementación			
						Observación	% Avance 1	% Avance 2	% Avance 3

Indicadores de gestión ambiental: estos indicadores miden el compromiso y trabajo realizado por la dirección para minimizar los impactos de su empresa. Se clasifican en indicadores del sistema (implantación del sistema, aspectos legales y quejas, y costos ambientales), y de *áreas funcionales* (capacitación del personal, seguridad e higiene y compras).

Indicadores de situación medioambiental: se utilizan para aquellas empresas de gran impacto en la zona donde se encuentran ubicadas.

REFERENCIAS

1. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Política Nacional de Producción Más Limpia. Santa fe de Bogotá, 1997. Editorial Gente Nueva. Primera Edición. 52 p.
2. Ventanilla de Servicios Ambientales, Gestión ambiental para las PYMES: Diagnóstico y líneas de acción, Editorial: Ministerio del Medio Ambiente, Área Metropolitana del Valle de Aburrá e Instituto Mi Río, 1998,
3. Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Centro Nacional de Producción Más Limpia “ Prestar apoyo técnico a los convenios de Producción Más Limpia del Área Metropolitana del Valle de Aburrá”, Convenio 439 de 2004.
4. Manual del Sistema de Gestión Medioambiental ISO 14001 1996.
5. Manual de Gestión Ambiental Empresarial Producción Más Limpia, Autores: Prof. Dr. Bertram Nagel; Dr. Helmut Städter; Dr. Carlos Würschmidt Elaborado por: InWEnt Internationale Weiterbildung und Entwicklung gGmbH