



ESTADO DEL ARTE DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL Y PROCESOS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EMPRESAS DEL SECTOR PRODUCTIVO DE PEREIRA Y DOSQUEBRADAS*

State of the art of environmental management systems and cleaner production processes in companies of the productive sector from pereira and dosquebradas

*Pablo César Franco Vásquez**
Juan Luis Arias Vargas****

* Este artículo muestra el resultado de la indagación preliminar del estado del arte de los sistemas de gestión realizada dentro del marco del proyecto de investigación "Caracterización de los Sistemas de Gestión Ambiental y su integración con los Procesos de Producción Más Limpia (PML) en las medianas y grandes Empresas del Sector Productivo de Pereira y Dosquebradas".

** Ingeniero Industrial Universidad Tecnológica de Pereira. Especialista en Pedagogía y Desarrollo Humano, Universidad Católica de Pereira. Especialista en Logística Integral, Pontificia Universidad Javeriana de Cali. Candidato a Magister en Investigación Operativa y Estadística, Universidad Tecnológica de Pereira. Docente investigador Universidad Católica de Pereira. Contacto: pablo.franco@ucp.edu.co

*** Ingeniero Industrial Universidad Tecnológica de Pereira. Magister en la Enseñanza de las Matemáticas, Universidad Tecnológica de Pereira. Decano de la Facultad de ciencias Básicas e Ingeniería y director del programa de ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Pereira. Docente investigador Universidad Católica de Pereira. Contacto: juan.arias@ucp.edu.co

SÍNTESIS:

Las siguientes líneas muestran el resultado de la indagación preliminar del estado del arte de los sistemas de gestión realizada dentro del marco del proyecto de investigación “Caracterización de los Sistemas de Gestión Ambiental y su integración con los Procesos de Producción Más Limpia (PML) en las medianas y grandes Empresas del Sector Productivo de Pereira y Dosquebradas”. Se puede concluir que solo las empresas de tamaño considerable establecen sistemas ambientales formales en las organizaciones; además, un porcentaje medio aplican técnicas o estrategias de PML y de este número muy pocas integran los Sistemas de Gestión Ambiental con los Procesos de Producción Más Limpia.

DESCRIPTORES:

Sistemas de Gestión Ambiental, Producción Más Limpia, Medio Ambiente, contaminación, Pereira, Dosquebradas

ABSTRACT:

The following lines show the preliminary study results of the art state in environmental management framework systems performed within the research project "Characterization of Environmental Management Systems, and Integration Processes with a Cleaner Production (CP) made in medium and large companies of the manufacturing sector located in Pereira Dosquebradas ". At the end of the information-collecting process this study concluded that only sizeable firms integrate formal environmental systems in their organizations, and an average percentage of these companies applied techniques or strategies of PML. However, this study also reveals that very few companies integrated the Environmental Management Systems with cleaner production processes.

DESCRIPTORS:

Environmental management systems, cleaner production, eco-friendly, pollution, Pereira, Dosquebradas.

ESTADO DEL ARTE DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL Y PROCESOS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EMPRESAS DEL SECTOR PRODUCTIVO DE PEREIRA Y DOSQUEBRADAS

Para citar este artículo: Franco Vásquez, Pablo C., Arias Vargas, Juan L., (2013). "Estado del arte de los sistemas de gestión ambiental y procesos de producción más limpia en empresas del sector productivo de Pereira y Dosquebradas". En: Revista Académica e Institucional Páginas de la UCP, N° 94: p. 75 - 88

Primera versión recibida el 8 de julio de 2013. Versión final aprobada el 28 de mayo de 2014

El escenario de competencia general del mercado productivo hoy en día es, de lejos, uno de los más complejos que el mundo empresarial ha experimentado. Esto se debe a que además de las variables bien conocidas inherentes a su quehacer, como los procesos de producción, el manejo y administración de los costos, los cambios tecnológicos, la globalización de los mercados, la vertiginosa carrera de los procesos de innovación, entre otros, se ha venido introduciendo el ambiente como factor que cada vez gana mayor importancia dentro de este escenario.

En la actualidad se sabe que los procesos industriales y, en general, las actividades empresariales afectan el medio ambiente. En la mayoría de los casos este impacto es negativo; por ejemplo, la deforestación, la explotación minera y el desmedido abuso de los recursos naturales para alimentar las cadenas de suministros que por años se consideraron las principales causas de daño al medio ambiente, pero realmente no son los únicos causantes de estos problemas. Existen otros factores mucho más nocivos y que generan procesos de contaminación que deterioran las fuentes de agua, afectan el aire y agreden la fauna y la flora

del planeta, como son todos los desechos, las transferencias, emanaciones, materiales y sobre todo las disposiciones finales que se hacen después del uso de los productos, que causan un desequilibrio ambiental:

Se puede inferir que cuando la industrialización se hizo masiva, los problemas ambientales fueron mucho más evidentes al producirse los impactos dentro del perímetro de las aglomeraciones urbanas. Con el paso del tiempo, se ha tomado conciencia, paulatinamente, de la presión que ejerce la contaminación sobre los recursos naturales y la salud” (Martínez, Mallo, Lucas, Álvarez, Salvarrey y Gristo, 2005, p.11).

Ahora bien, el gobierno, el sector productivo y la sociedad civil en general saben que las decisiones en materia ambiental, e incluso en materia económica y socioeconómica, que suponen la aceptación por parte del hombre de la responsabilidad de proteger y vigilar la naturaleza, administrar debidamente los recursos medioambientales y partir de una perspectiva ecológica global no son redituables. Por el contrario, generan unos costos elevados en su aplicación, desarrollo y mantenimiento en el

largo plazo; sin embargo, cuando estos actores tasan el valor de los resultados, impactos y beneficios que se obtienen de un manejo ambiental responsable que posibilite la actividad humana, manteniendo la calidad de vida, la diversidad y el equilibrio biológico a largo plazo y generando procesos retributivos, entonces el paradigma cambia totalmente y se generan escenarios económica y socialmente rentables.

Las estrategias mediante las cuales se pretende lograr lo anteriormente dicho son: la articulación con las demás políticas gubernamentales, el fortalecimiento institucional, el sistema de gestión ambiental, la adopción de producción más limpia, los instrumentos económicos, los códigos voluntarios de autogestión y el sistema de seguimiento a los avances de la política (Van Hoof y Herrera, 2007).

Dentro de las estrategias que el ser humano ha formulado para enfrentar los impactos anteriormente citados se encuentran la creación de los Sistemas de Gestión Ambiental SGA, que son un instrumento moderno de planificación ambiental. Los principios que la conforman están orientados a generar acciones coherentes y de obligatoria aplicación en el desarrollo de cualquier actividad susceptible de causar alteración al medio ambiente. Pero la realidad es que su aplicación y asimilación por parte de las organizaciones no ha sido sencilla, debido a que implican un cambio de pensamiento de forma tal que siempre involucren como prioridad el respeto y cuidado del medio ambiente. Estos cambios no son fáciles de lograr en las personas que participan del proceso, lo que dificulta su aceptación y ejecución.

El presente artículo sintetiza los resultados preliminares de la búsqueda y la aproximación teórica al estado del arte en el marco del proyecto de investigación “Caracterización de los Sistemas

de Gestión Ambiental y su integración con los Procesos de Producción Más Limpia en las medianas y grandes Empresas del Sector Productivo de Pereira y Dosquebradas”. Por lo tanto, las categorías por tratar se desenvuelven alrededor de los conceptos de gestión ambiental y producción más limpia.

Existen muchas definiciones del concepto de SGA; sin embargo, para este artículo y el presente proyecto se entiende por gestión ambiental el conjunto de acciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del medio ambiente, basada en una coordinada información multidisciplinar y en la participación ciudadana (Estevan, 1994).

La Gestión Ambiental es el conjunto de actuaciones y disposiciones encaminadas a lograr el mantenimiento de un capital ambiental suficiente para que la calidad de vida de las personas y el capital natural sean los más elevados posibles. Se traduce en actividades, medios, técnicas e investigaciones que permiten conservar los elementos de los ecosistemas y sus relaciones (Ortega y Rodríguez, 1994, p.24).

Los procesos de gestión ambiental en el país nacen aproximadamente hace 36 años; muestra de ello es que en Colombia desde 1974 se ha expedido cada cuatro años una política nacional ambiental. Cabe recordar que las políticas ambientales son las que tienen como propósito conservar, proteger, recuperar o mantener en buenas condiciones los recursos naturales, para que mantengan su oferta de servicios ambientales necesarios, preservando las dinámicas sociales y económicas en un marco de equidad, justicia y responsabilidad social. Como resultado de su evolución y consistencia a comienzos de la década del noventa se creó el Ministerio del Medio Ambiente y la contratación

de créditos con la banca multilateral, con el fin de fortalecer la gestión ambiental.

La política ambiental contenida en el Plan nacional de Desarrollo del periodo de 1990-1994 es la continuidad de ese proceso mencionado. Para el periodo siguiente, el Plan Nacional de Desarrollo 1994-1998, estableció la política ambiental denominada "Hacia el desarrollo humano sostenible", que plantea cinco objetivos básicos: promover una nueva cultura del desarrollo, mejorar la calidad de vida, promover una producción limpia, desarrollar una gestión ambiental sostenible y orientar comportamientos poblacionales. Como se puede observar, uno de los objetivos se orienta a la promoción de procesos de producción más limpia, categoría de estudio del presente artículo.

Más tarde, finalizando la década de los noventa, El Plan Nacional de Desarrollo 1998-2002 incorpora "El proyecto colectivo ambiental para construir la paz" y define al agua como tema prioritario y eje articulador de la política ambiental. Luego, en el Plan de desarrollo 2002-2006: "Hacia un estado comunitario" se nota que el Estado otorga menos importancia al tema ambiental, evidencia de esto es la fusión del Ministerio del Medio Ambiente con el Ministerio de Desarrollo, perdiéndose el estatus que tenía el manejo ambiental en el contexto de los Planes de Desarrollo Nacionales. Para el periodo siguiente se dio continuidad al ser relegado el presidente, por lo que este siguió por la misma línea, denominándolo Plan Nacional de Desarrollo "Estado Comunitario: desarrollo para todos (2006-2010)". El tópico del Plan Nacional que se refirió al tema ambiental se denominó "Una Gestión Ambiental y del Riesgo que Promueva el Desarrollo Sostenible".

Para la presidencia siguiente, el Plan Nacional recibió el nombre de "Prosperidad para Todos

(2010-2014)". El capítulo 6 se denominó "Sostenibilidad ambiental y prevención del riesgo", que se sintetiza en la Figura 1 sobre el sistema de gestión ambiental para el Gobierno actual.



Figura 1. Sostenibilidad ambiental y prevención del riesgo

Al comparar detenidamente estos documentos se puede resaltar que no existe una diferencia marcada con los dos planes anteriores en lo referente al papel destacado que tenía anteriormente la Gestión ambiental en los Planes de gobierno.

En el marco regional, el desarrollo de los sistemas de gestión ambiental está inmerso dentro de las políticas municipales, denominadas Sistema de Gestión Ambiental Municipal SIGAM, las cuales se enmarcan en el Programa de Calidad de Vida Urbana, basado en el desarrollo de las estrategias previstas en el Programa Fortalecimiento Institucional para la Gestión Ambiental Urbana, FIGAU, liderado por el Ministerio del Medio Ambiente. Estos programas se realizan en cumplimiento de las funciones y responsabilidades que le asigna la Constitución Nacional de 1991 y la Ley 99 de 1993 a las entidades territoriales, en especial a los municipios.

El proyecto SIGAM tiene como objetivo la conceptualización, diseño y puesta en marcha del SIGAM, en tres tipologías de municipios¹ con el apoyo de sus respectivas Corporaciones Autónomas Regionales. Para el caso de Pereira estas agendas se originaron en la alcaldía de la Dra. Martha Elena Bedoya Rendón y durante la presidencia del Dr. Andrés Pastrana Arango (1998-2002).

Agenda Ambiental del Municipio de Pereira

El sistema Ambiental del municipio de Pereira se describe en el artículo 73 del POT de Pereira como un sistema estructurante, al igual que el sistema vial y de transporte, el de servicios públicos domiciliarios, el de espacio público y de equipamientos colectivos. No obstante, en el Acuerdo 18 del 2003 este sistema consiste en una serie de áreas naturales protegidas, por lo cual a partir del proceso de revisión del POT en el año 2005 se llevó a dar una mayor integralidad a su tratamiento, con un mayor énfasis al suelo urbano. Según la revisión, el sistema ambiental municipal está constituido por 3 subsistemas, como se muestra en la figura 2.

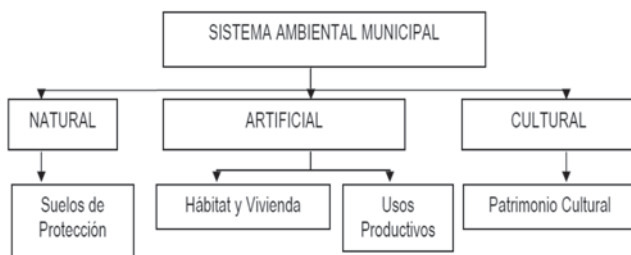


Figura 2. Sistema ambiental del municipio de Pereira (Alcaldía de Pereira. Revisión del POT 2005. Memoria justificativa del sistema ambiental, 2006)

Se tiene entonces un sistema ambiental municipal, descrito así:

- a) Base natural, constituida por los siguientes suelos de protección: áreas Naturales protegidas de orden nacional; suelos de protección por amenazas y riesgos hidrológicos, geotécnicos, sísmicos, tecnológicos y volcánicos; y suelos de protección del recurso hídrico, de protección a la biodiversidad, el paisaje y el patrimonio cultural y las áreas forestales protectoras del recurso hídrico.
- b) Base artificial o construida: Conformada por el componente de hábitat y el de usos productivos.
- c) Base cultural: Compuesta por los elementos patrimoniales arquitectónicos, arqueológicos, artísticos, históricos y paisajísticos, que propician el sostenimiento ambiental del municipio en sus parámetros sociales y culturales.

Estas tres bases del sistema ambiental municipal son coherentes con los sistemas de gestión organizacional, Un sistema de gestión medioambiental es el marco o método empleado para orientar a una organización a alcanzar y mantener un funcionamiento en conformidad con las metas establecidas y respondiendo de forma eficaz a los cambios de presiones reglamentarias, sociales, financieras y competitivas, así como a los riesgos medioambientales (Greeno, Hedstrom & Diberto, 1985, p.6).

Para Dosquebradas, el Sistema de Gestión Ambiental se crea en el año 2008 mediante el decreto Acuerdo N° 013 de Noviembre 27 de 2008, que plantea el SIGAM y la unidad de Gestión Ambiental Municipal (UGAM) (figura 3). Después de haber hecho el marco general de la

1 Estas tipologías están basadas en los siguientes criterios: i) Dos municipios metropolizados, Bucaramanga y Pereira; ii) Dos municipios intermedios, Ibagué, capital del Departamento del Tolima con ubicación estratégica regional y Palmira, ciudad con funcionalidad regional importante en el Departamento del Valle del Cauca y iii) Dos municipios menores de 50.000 habitantes, con relaciones funcionales y de interdependencia con áreas metropolitanas; Tubará, relacionado con el Área Metropolitana de Barranquilla en el Departamento del Atlántico y Santa Fe de Antioquia con el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.



Figura 3. Estructura de la Unidad de Gestión Ambiental del Municipio de Dosquebradas (Informe final del proyecto propuesta de organización ambiental local para el municipio de Dosquebradas, Diciembre de 2004)

gestión ambiental desde el gobierno nacional hasta los municipios que contienen la población objeto de estudio, se hará el análisis al sector empresarial. Antes, cabe resaltar que para lograr el desarrollo ambiental sostenible es imprescindible contar con el apoyo y la colaboración de todos los agentes económicos implicados, entre los cuales se destaca el papel fundamental que debe desempeñar el Estado en la defensa de los intereses de las generaciones presentes y futuras. En este sentido, de forma similar a las empresas privadas, las entidades públicas deben incorporar la consideración de las variables medioambientales en su ámbito de decisión, en un doble nivel: por un lado, analizando las repercusiones e impactos que las actividades que realizan tienen sobre el entorno, y por otro, favoreciendo la adopción por parte del resto de organizaciones de actuaciones compatibles con la protección y conservación del medio ambiente (Aibar Guzmán, 2002).

La norma ISO 14001 define un sistema de gestión ambiental como “la parte del sistema general de gestión, que incluye la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos y los recursos para desarrollar, implantar, llevar a efecto, revisar y mantener al día la política ambiental”. Ahora bien se entiende por política ambiental “la declaración de intenciones y principios de una organización con relación a su desempeño ambiental general, que proporciona un marco de trabajo para la acción y el establecimiento de sus objetivos y metas ambientales” (ISO 14001)

Para una organización, un SGA brinda la estructura organizativa, responsabilidades, estrategias, asignación de prioridades, planes, prácticas, procedimientos y recursos para llevar a cabo sus objetivos ambientales. El objetivo principal de la implantación de un SGA en

cualquier sistema productivo consiste en la definición de responsabilidades que conlleven a identificar, evaluar, corregir y disminuir los impactos ambientales producidos por las actividades propias del ámbito empresarial.

Los SGA son muy similares a los sistemas de gestión de calidad desde el punto de vista estructural, debido a que comparten las mismas premisas y acciones, con actividades organizadas en forma sistemática, que responden a cuatro acciones pre-establecidas: “Planificación, Implementación, Control y evaluación”. Estas acciones se repiten en forma cíclica para lograr que el sistema se mantenga funcionando y cumpla con el objetivo para el que fue diseñado, que es el mejoramiento continuo (figura 4).

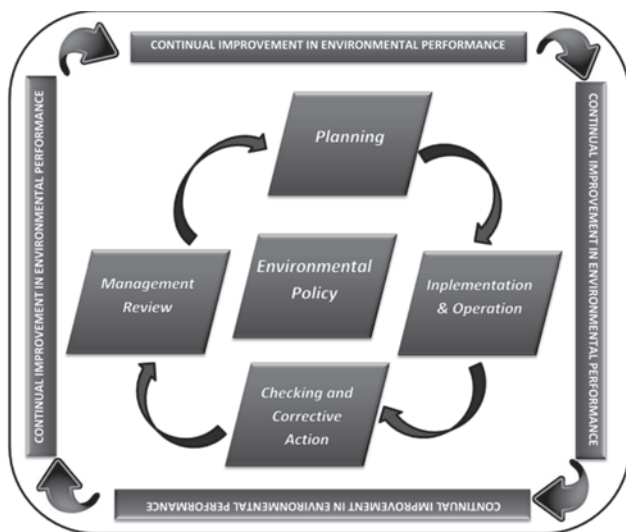


Figura 4. Estructura de un Sistema de Gestión Ambiental

Los sistemas de gestión ambiental no son obligatorios en nuestro país, pero pueden existir condiciones de mercado que los hagan necesarios. También pueden ser solicitados por

determinados clientes o ser requisito para participar en convocatorias públicas; además, son una herramienta de gran utilidad para que las empresas mejoren sus procesos internos y reduzcan los impactos que generan sobre el medio ambiente. Se entiende entonces que la finalidad última de la gestión ambiental radica en la disminución de los impactos ambientales y en la prevención de los mismos debido a la intromisión de procesos industriales o empresariales en un entorno determinado.

Los SGA “han sido diseñados para mejorar las prestaciones y el rendimiento ambiental de las empresas, incluyendo los derivados del ciclo de vida de sus productos, actividades y servicios” (Ferrer y Muñoa, 2010, p. 15). Además, el SGA en una organización capacita a la Dirección de la empresa para controlar sistemáticamente el comportamiento ambiental de la misma. El esquema general de un SGA describe un proceso cíclico y dinámico que plantea objetivos ambientales y económicos y se dota de los instrumentos necesarios para su revisión y mejora continua. En la actualidad existen dos normas fundamentales sobre las que basar el diseño de los SGA:

1. ISO-14001, promovida por la ISO (*International Organization for Standardization*)
2. EMAS, promovida por la Unión Europea (*Eco-Management and Audit Scheme*)

Los aspectos que tienen en cuenta los SGA, basados en ambas normas, son idénticos, aunque existen ciertas diferencias procedimentales y de ejecución que es necesario reconocer, además de que las EMAS son mucho más estrictas que las ISO, como se muestra en la tabla 1:

| | ISO-14001 | EMAS |
|-------------------------------------|--|--|
| Evaluación Ambiental Inicial | <i>Recomendable</i> en caso de no disponer de un Sistema de Gestión Ambiental previo | <i>Obligatorio</i> si no se dispone de un Sistema de Gestión Ambiental previo certificado. |
| Ciclo de Auditoría | No <i>existe</i> una periodicidad establecida | El ciclo <i>dependerá del tipo de actividad</i> desarrollado |
| Alcance de la Auditoría | El Sistema de Gestión Ambiental | Además del Sistema de Gestión Ambiental, debe incluir: <ul style="list-style-type: none"> • La Política Ambiental • El Programa y • El cumplimiento de la Legislación aplicable |
| Declaración Ambiental | No es necesaria | <i>Necesaria</i> , será pública y de periodicidad anual |
| Validez | Puede ser <i>auto certificada</i> , aunque lo más habitual es que sea <i>certificada</i> por un organismo acreditado | Debe ser <i>verificada</i> por un organismo acreditado, además se exige la <i>validación</i> de la Declaración Ambiental. |
| Registro | No es necesario | Las organizaciones son <i>inscritas en el registro</i> de empresas adheridas por el organismo competente. |

Tabla 1. Aspectos de los Sistemas de Gestión Ambiental ISO y EMAS (Martínez, 2003, p.22)

Cabe resaltar que tanto para el presente artículo como para el proyecto de investigación las normas a que se hará referencia son las ISO 14001, debido a su uso generalizado en el país y en la región. La utilización de esta norma de gestión se ha ido popularizando en todo el mundo a medida que las empresas han visto su implementación como un punto de partida para conquistar nuevos mercados. Según la ISO Survey 2006, en 2001 había 36.464 empresas certificadas y en 2006 129.199, lo que implica un crecimiento de aproximadamente el 60% anual.

La categoría restante que se abarca en el proyecto es la referente a los Programas de Producción Más Limpia o PML, también representados en algunos países como P+L. Este concepto fue utilizado por vez primera en el año 1989, por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), quien ha actuado como su promotor y ha incidido en la divulgación de la información relacionada con este tema. Así, en el año 1994 surge el Programa Internacional de PML creado bajo la iniciativa conjunta del PNUMA y el Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), con el objetivo de desarrollar capacidades nacionales en PML y fomentar el desarrollo industrial sostenible en países subdesarrollados.

En 1998 el PNUMA publica la Declaración Internacional de PML, firmada por un importante número de países, organizaciones empresariales e instituciones de todo el mundo. La XIV Reunión de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, realizada en noviembre del 2003, en Panamá, hizo énfasis en el cambio de estándares de producción y consumo para asegurar la protección de los recursos naturales y la sustentabilidad ambiental de la región e incentivó la implementación de acciones de PML y la difusión del concepto de Consumo Sustentable (CS) como estrategias para concretar los cambios (Naciones Unidas).

Durante la celebración del VI Foro Iberoamericano de Ministros de Medio Ambiente, realizado en Argentina (septiembre 2006), se firmó la Declaración de Buenos Aires, en la cual se enfatizó en la voluntad de fortalecer el proceso de cooperación a fin de alcanzar el desarrollo sostenible, equilibrar el crecimiento económico, la equidad social y la protección ambiental, de acuerdo con los objetivos de Desarrollo del Milenio y los compromisos adoptados en la Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible de Johannesburgo en el 2002. Los principales instrumentos jurídicos internacionales adoptados en las últimas décadas y que son particularmente relevantes al tratar la Producción Más Limpia son:

- Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono (1985) y el Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono (1987) (http://ozone.unep.org/new_site/sp/montreal_protocol.php).
- Convenio de Basilea sobre el Control del Movimiento Transfronterizo de Desechos Peligrosos y su eliminación (1989).

- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992).
- Convenio sobre la Diversidad Biológica (1992).
- Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1997).
- Convenio de Rotterdam sobre el procedimiento de consentimiento fundamentado previo, aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional (1998).
- Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (2001).

La UNEP, 2008 (*United Nations Environment Programme*), define la Producción Más Limpia como la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva integrada a los procesos, productos y servicios para aumentar la eficiencia global y reducir los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente. En lo relacionado con los procesos de producción, la PML se enfoca en el ahorro de materias primas y energía, la eliminación de materias primas tóxicas y la reducción en cantidades y toxicidad de desechos y emisiones (Vélez y Flórez, 2002, p.52).

En lo que se refiere al desarrollo y diseño del producto, la PML aborda la reducción de impactos negativos a lo largo del ciclo de vida del producto: desde la extracción de la materia prima hasta la disposición final. En los servicios, la PML aborda la incorporación de consideraciones ambientales en el diseño y entrega de los servicios. Esta estrategia involucra típicamente la modificación de procesos de producción, usando un acercamiento de Análisis de Ciclo de Vida enfocado a resolver las

necesidades del cliente, impactando el área de desarrollo hacia el diseño de productos y servicios para que sean ambientalmente compatibles (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005, 29). La PML también brinda ahorros económicos tangibles y beneficios financieros (Secretaría Distrital de Ambiente, Manual de Producción más Limpia, ONUDI, 2007, p.1)

De lo dicho anteriormente se puede deducir la relación que tiene este concepto con los sistemas de gestión ambiental, dado que ambos propenden por objetivos bastante similares, aunque lo hacen a través de estrategias diferentes, por lo que se puede decir que la PML facilita el desarrollo e implementación de un SGA. Esto se debe al carácter sistémico del SGA, ya que este contempla lineamientos y normas específicas para la administración y manejo de un conjunto complejo y variado de aspectos ambientales asociados a las operaciones productivas que se expresan en forma de objetivos ambientales, mientras que la PML se enfoca en elementos más puntuales.

Los objetivos se logran con base en el cumplimiento de metas específicas que se diseñan en función a estrategias definidas; por lo tanto, es en la adopción de estrategias por parte de la empresa donde se inserta la filosofía de la producción más limpia, ya que esta, en sí misma, es una estrategia de carácter preventivo.

Por lo tanto, la producción más limpia hace que un sistema de gestión ambiental sea preventivo y a su vez, el sistema de gestión ambiental hace que la producción más limpia sea un proceso continuo (Equipo técnico del CPTS, 2007:4).

Relacionando la reflexión anterior en la figura 5 sobre la estructura de un SGA, se puede considerar una simbiosis positiva entre sus conceptos y los de PML.

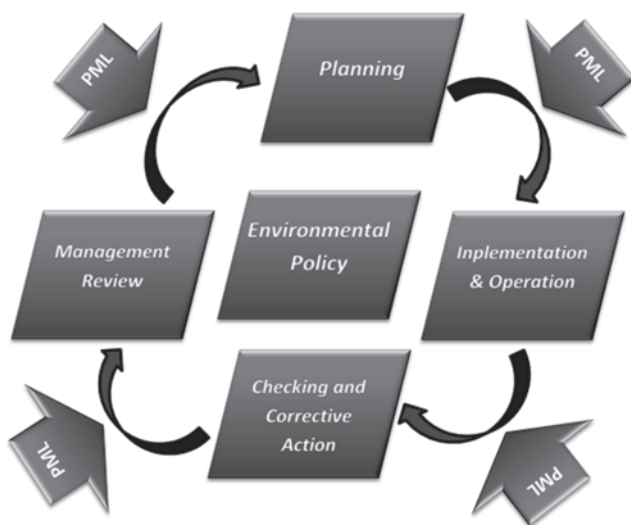


Figura 5. Sistema de Gestión Ambiental Apoyado en Programas de Producción Más Limpia

El marco gubernamental para los programas de PML en Colombia inicia cuando se crea la Política Nacional de Producción Más Limpia, en la década de los 80, con el fin de inducir estrategias preventivas continuas para la disminución de la contaminación, como uno de los ejes fundamentales de las propuestas de gestión ambiental empresarial y sectorial. Debido al alcance de estos lineamientos con el tiempo el país ha consolidado una importante red de Producción Más Limpia, inicialmente conformada por el Centro Nacional de Producción más Limpia y Tecnologías Ambientales (CNPML), que fue fundado en marzo de 1998 como respuesta a la necesidad de apoyo para el desarrollo empresarial sostenible a través del fomento de mejores condiciones de productividad, competitividad y sostenibilidad. Desde su fundación, se han vinculado como miembros alrededor de 35 instituciones, representando al sector privado y público, gremios y asociaciones, universidades, entidades públicas de apoyo y cooperación internacional. Dentro de su estructura se encuentran los Nodos Regionales de PML y las Ventanillas Ambientales que brindan servicios de gestión ambiental, capacitación y asistencia técnica en las

regiones y que en su mayoría, están constituidas por la alianza de la Autoridad Ambiental, el sector privado y la suscripción del convenio marco de producción más limpia.

Existen varias metodologías de Producción más Limpia que pueden ser implementadas en los diferentes sectores económicos; entre ellas se encuentra una llamada DESIRE, por sus siglas en inglés (*Demonstration in Small Industries for Reducing Wastes*), y que comprende cinco pasos con las actividades respectivas:

1. Planeación y organización

Debe iniciar con el logro del compromiso de la alta gerencia y las directivas de la organización. Se debe establecer el equipo guía del proyecto, el cual será el encargado de definir las actividades a ser desarrolladas, establecer un cronograma y realizar seguimientos periódicos. Se deben definir las áreas afectadas por la evaluación de PML.

2. Análisis de las etapas del proceso

Se deben establecer las metas de Producción más Limpia, las cuales deben ser ambiciosas para motivar a realizar un esfuerzo significativo dentro del proyecto de PML y a la vez deben ser realistas para asegurar el éxito al llevarlas a cabo.

3. Evaluación

Es necesario elaborar y hacer un balance de masa y energía con el fin de cuantificar y detectar las áreas donde hay alguna situación anómala; por ejemplo, cuando se tienen emisiones, fugas, incrementos en la generación de residuos, consumos altos de materias primas y grandes porcentajes de desperdicios entre otros. Este balance sirve para estimar los costos de operación del proceso o bien determinar las entradas y salidas no cuantificadas. Las Fuentes de Información necesarias para elaborar el balance de materiales son:

- Registros de Compra de Materias Primas
- Inventarios de Material y emisiones
- Procedimientos de operación estándar y manuales de operación
- Facturación de energía eléctrica, agua, combustible
- Limpieza de equipo y procedimientos de operación
- Evaluar las causas; revisar el proceso e identificar el origen de los desechos
- Generar opciones de Producción más Limpia
- Generar opciones de minimización de residuos

Al conocer las fuentes de generación de residuos y emisiones, así como también las fuentes de desperdicio de materias primas y energéticas, se inicia la búsqueda de medidas correctivas. Esta generación de opciones será de mayor riqueza si se consideran las sugerencias de todos los miembros del equipo de PML.

Dentro de las opciones que se pueden generar en los programas de PML están las siguientes: Cambios en las materias primas, cambio y modificaciones en la tecnología, generación de buenas prácticas operativas, reúso y reciclaje, cambio en el diseño del producto, cambio en el diseño del proceso.

Luego de establecer las opciones de PML, estas deben ser seleccionadas de acuerdo con los criterios de factibilidad, costos de implantación, rentabilidad, impacto y aceptación establecidos por la organización.

4. Implementación y seguimiento

La fase siguiente es la implementación de las opciones de minimización de residuos seleccionadas y la supervisión del avance. En esta evaluación deben considerarse factores como cambios en las cantidades generadas de emisiones y residuos, en el consumo de recursos

(materias primas y energía) y en la productividad. Al culminar la evaluación se procede a realizar el informe final con los siguientes ítems:

- Informe ejecutivo de PML
- Evaluación de la causa(s) de emisiones, residuos y energéticos
- Plan de implementación
- Comparación de antes y después y evaluación de opciones
- Informe de Evaluación
- Plan de acción a largo plazo de Producción más Limpia

Para que cualquier metodología de PML funcione y sea exitosa, debe lograr interiorizarse en el quehacer de la organización de tal manera que se consiga mantener las soluciones de minimización de residuos, los cambios en los procesos y la disciplina del programa. La filosofía de PML se considera como un programa de mejora continua, el cual tendrá por objetivo primordial el reducir constantemente las emisiones, residuos, consumo de materias primas, insumos y energéticos. Es por esto que durante todas las etapas del programa debe capacitarse a los integrantes del sistema con los conceptos de PML, para que ellos continúen en esta labor una vez que el proyecto finalice.

El trabajo que sigue para el grupo en el desarrollo del proyecto de investigación consiste en su mayoría en acciones de campo, realizando indagaciones en fuentes primarias. El objetivo es detectar las empresas que han integrado los sistemas de gestión ambiental en su quehacer organizacional, además de aquellas que conocen y aplican la PML como estrategia recurrente para apoyar a los SGA. También como última ambición, y tal vez la más significativa, determinar cómo han logrado integrar esas estrategias, haciendo que funcionen sincrónicamente para el logro de los objetivos ambientales, manteniendo el nivel de costos y gestionando las metas de productividad de manera adecuada.

Referencias

- Aibar Guzmán, C. (2002). A resposta das entidades públicas ó desafío do desenvolvemento sostible: o papel dos indicadores de xestión ambiental. *Revista Galega de Economía*, 11(2), 9-20.
- Alcaldía de Pereira, Fundación Superior Para El Desarrollo Integral (2007). *Agenda Ambiental del Municipio de Pereira*. Pereira: Autor.
- Centro Nacional de Producción más Limpia y Tecnologías Ambientales (2014). *Sitio web oficial*. Recuperado de <http://www.cnpm.org>
- Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles (2003). Guía Técnica de Producción Más Limpia para Curtiembres, Centro de Producción de Tecnologías Sostenibles. La Paz: Autor.
- Equipo técnico del CPTS Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles (2007). Empresa y medio ambiente: producción más limpia, productividad y ambientes sanos. *Redesma*, 1(1). Disponible en <http://revistavirtual.redesma.org/vol1/articulo5.htm> Junio 2007 - Vol. 1 - No. 1
- Estevan Bolea, M.T. (1994). La gestión ambiental en el sector público. En: *Máster en Evaluación de Impacto Ambiental*. Málaga: Artigraf.
- Estevan Bolea, M.T., J.I., Xiberta Estevan (1994). Marco Legal. En: *Máster en Evaluación de Impacto Ambiental*. Málaga: Artigraf.
- Ferrer A. y Muñoa, Á. (Abril de 2010). *Sistemas de Gestión Ambiental, Guía para la intervención de los trabajadores*. España: Paralelo Edición.
- Greeno, J. L., Hedstrom, G. S. & Diberto, M. (1985). *Environmental Auditing – Fundamentals and Techniques*. Nueva York: John Wiley and Sons.
- Ley No. 81, del Medio Ambiente (1997). *Gaceta Oficial de la República de Cuba*, La Habana, 7(XCV).
- Martínez, J., Mallo, M., Lucas, R., Álvarez, J., Salvarrey, A. y Gristo, P.(2005). *Guía para la gestión integral de residuos peligrosos*. Montevideo: Centro Coordinador del Convenio de Basilea Para América Latina y el Caribe.
- Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) e Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (2005). *Evaluación seguimiento a los convenios de Producción más Limpia*. Convenio Interadministrativo de Cooperación Financiera, Científica y Tecnológica No. 097/2004 (Numeración IDEAM)-No.023/04 (Numeración MAVDT)]. Bogotá: Autor.
- Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe (2014) *Actas de al XIX Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe*. Recuperado de <http://www.pnuma.org/forodeministros/19-mexico/documentos.htm>
- ONUDI (2013). *Manual de Producción más Limpia, Introducción a la Producción más Limpia*. Disponible en http://www.unido.org/fileadmin/user_media/Services/Environmental_Management/CP_ToolKit_spanish/PR-Volume_01/1-Textbook.pdf
- Ortega Domínguez, R. y Rodríguez Muñoz, I. (1994). *Manual de gestión del ambiente*. Madrid: Fundación MAPFRE.

- Presidencia de la República, Departamento Nacional de Planeación. (1991). *La revolución Pacífica, Plan de Desarrollo Económico y Social 1990 – 1994*. Bogotá: Autor.
- Presidencia de la República, Departamento Nacional de Planeación (1995). *El Salto Social, Plan de Desarrollo Económico y Social 1994 – 1998*. Bogotá: Autor.
- Presidencia de la República, Departamento Nacional de Planeación (1999). *Cambio Para Construir la Paz, Plan de Desarrollo Económico y Social 1998 – 2002*. Bogotá: Autor.
- Presidencia de la República, Departamento Nacional de Planeación (2003). *Hacia un Estado Comunitario, Plan de Desarrollo Económico y Social 2002 - 2006*. Bogotá: Autor.
- Presidencia de la República, Departamento Nacional de Planeación (2007). *Estado Comunitario: Desarrollo para todos, Plan de Desarrollo Económico y Social 2006 - 2010*. Bogotá: Autor.
- Presidencia de la República, Departamento Nacional de Planeación (2011). *Prosperidad para todos, Plan de Desarrollo Económico y Social 2010 - 2014*. Bogotá: Autor.
- Programa Fortalecimiento Institucional para la Gestión Ambiental Urbana (2012). Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=564:plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-sin-galeria-49&catid=10:asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-articulos&Itemid=436
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (1987). *Protocolo de Montreal*. Recuperado de http://ozone.unep.org/new_site/sp/montreal_protocol.php
- Rodríguez, V. H. (2007). *Gestión ambiental de la PYME como herramienta de competitividad. PYME gestión para la competitividad*. Bogotá: Editorial El Tiempo - Facultad de Administración de la Universidad de Los Andes.
- Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá y Ventanilla ACERCAR (2008). *Manual de Producción Más Limpia para el Sector Salud*. Recuperado de <http://www.sanidadfuerzasmilitares.mil.co/?idcategoria=3343&download=Y>
- Solano, G. y Vásquez, P. (2008). *Manual De Producción Más Limpia Para El Subsistema De Salud De Las Fuerzas Militares*. Bogotá: Dirección General de Sanidad Militar.
- UNEP/UNIDO (Junio de 2004). *United Nations Environment Programme*. Recuperado el 6 de Marzo de 2010, de United Nations Environment Programme, <http://www.uneptie.org/shared/publications/pdf/WEBx0072xPA-CPcentre.pdf>
- Van Hoof, B. y Herrera, C. (2007). La Evolución y el Futuro de la Producción Más Limpia en Colombia. *Revista de Ingeniería Universidad de los Andes*, 10(26), 101-120.
- Vélez, C. y Flórez, M. (2002). *Guía Sectorial de Producción Más Limpia, hospitales, clínicas y centros de salud*. Medellín: Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales.
- Verano de la Rosa, E. (Agosto de 1997). *Programa de Producción más Limpia, Política Nacional de Producción Más Limpia*. Santa fe de Bogotá: Ministerio del Medio Ambiente.