

## SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA AGROINDUSTRIAS COLOMBIANAS

<sup>1</sup>Angela María Zuluaga Giraldo

<sup>2</sup>Jose Fernando Olarte Osorio

### RESUMEN

La creciente preocupación mundial por el ambiente ha generado un particular interés sobre la forma en que el sector empresarial contribuye positiva o negativamente al desarrollo sostenible del planeta, preocupación que se ve reflejada en el establecimiento y desarrollo de políticas ambientales de orden estatal y la exigencia por parte de los consumidores de calidad a todo nivel en los procesos, productos y servicios, lo cual incluye calidad ecológica y la protección del ambiente. En este sentido se han creado estrategias que contribuyen a que las empresas desarrollen programas y estrategias de calidad ambiental, las cuales, al igual que las normas de calidad (ISO 9000), siendo de carácter voluntario, se vienen convirtiendo en necesarios por ser un nuevo requisito del mercado. En este grupo se encuentran, entre otros, los programas de producción más limpia, la certificación de producción orgánica y las normas de manejo y administración ambiental, siendo la ISO 14000 la más destacada. Un Sistema de Gestión Ambiental – SGA, más allá de fortalecer las actividades y procesos de toma de decisiones y planificación de políticas, planes, programas y proyectos, se constituye en una herramienta de protección ambiental estructural ya que su aplicación considera los contextos económicos, sociales e institucionales de la empresa. Es por esto que un sistema de gestión ambiental permite a las empresas mejorar su rendimiento empresarial, pero también les permite acceder al reconocimiento público sobre su actuación en aras de la protección ambiental y el desarrollo sostenible, además de dar cumplimiento a las legislaciones y regulaciones ambientales nacionales e internacionales, lo cual, en conjunto, tiene una implicación directa y positiva sobre los mercados y finanzas de la empresa. En este artículo se presenta un modelo para la gestión ambiental empresarial en aras del desarrollo sostenible, el cual parte de una concepción sistémica de la actividad agroindustrial como un proceso cíclico y, que a su vez, se enmarca dentro de tres subsistemas (Agroecológico, Transformación, Comercialización) con tres dimensiones cada uno (Físico-Biótica, Tecnológica-Productiva y Socio-Económica), interrelacionándose unos con otros, considerando todos los elementos que participan en la unidad productiva y que se ven involucrados y afectados por los flujos de los procesos productivos.

**Palabras Clave:** Sistema de Gestión Ambiental – SGA, Agroindustrias, Modelo de Gestión Ambiental, Desarrollo Sostenible

### INTRODUCCIÓN

Colombia es un país potencialmente agrícola, su topografía, condiciones climáticas y tradición económica, social y cultural así lo posibilitan. La participación de la industria de alimentos según la última encuesta nacional manufacturera del DANE, es de 32.87%, en tanto que las empresas agroindustriales participan con 15.7%, superando en ambos casos la producción bruta que habían tenido con respecto a años anteriores. Esto se refleja en el hecho de que en nuestro país 97% de los alimentos consumidos proviene del suelo.

Estas cifras no hacen más que alentar la idea de fortalecer el sector agroindustrial como fuente

---

<sup>1</sup>Diseñadora Industrial – Magíster en Medio Ambiente y Desarrollo

<sup>2</sup>Ingeniero de Sistemas – Est. Especialización en Gestión Ambiental Local

generadora de riqueza y es por ello que las políticas de gobierno, tanto nacional como regional y local, se encaminan hacia la consolidación de estas actividades.

El ver la agroindustria como un sistema empresarial dará una nueva perspectiva al desarrollo de la comunidad rural de Colombia. Se debe dejar de ver el agro como un sistema pobre, este ha sido visto pobremente, de ahí que los procesos productivos sean deficientes.

La agroindustria como concepto implica la interrelación entre la producción de materias primas vegetales y animales y su transformación para un uso específico, sea como materia prima o como producto terminado para el consumo. Es la integración con articulaciones horizontales y verticales de diferentes sectores económicos; pero para hacer posibles las integraciones deben existir acuerdos tácitos o manifiestos entre los diferentes actores que conforman las cadenas productivas; desde productores y procesadores hasta comercializadores, transportadores, distribuidores y consumidores.

Sin embargo es el sector agroindustrial quien agrupa las actividades más susceptibles de producir impactos ambientales negativos, lo cual se ratifica al conocerse las pérdidas anuales entre 10 y 100 toneladas de suelo por hectárea que se vienen presentando, cifra que excede hasta por 10 veces la formación del mismo, lo que ha ocasionado erosión, desertificación, contaminación y nula capacidad de regeneración del suelo; siendo la ausencia de sistemas de gestión ambiental un agravante de este hecho.

Más grave aún es que, aunque el consumo del patrimonio natural necesariamente ocasiona un alto deterioro ambiental, las etapas de transformación y/o postconsumo también están causando un impacto significativo, por lo cual se hace necesario considerar todo el ciclo del producto para que las soluciones presentadas realmente lleguen a causar un efecto transformador de la situación.

Es tan evidente la ausencia de sistemas de gestión ambiental en el sector, que tan sólo 5% de las biomásas es aprovechado como insumo o materia prima en posteriores instancias después de haber sido procesados.

Adicional a esto, está el hecho de que el capital natural es finito, es decir, tiene una capacidad de regeneración limitada, a lo que se suma el crecimiento constante de la población, exigiendo no sólo mayor cantidad de alimentos sino también mejor calidad, ante lo cual los productores y proveedores deben garantizar que existan las condiciones suficientes para atender la demanda en esas cantidades y con esa calidad demandada, hoy y mañana.

Básicamente, la ausencia de sistemas de gestión ambiental ha ocasionado:

- ü Desaprovechamiento de las biomásas
- ü Procesos productivos ineficientes ambientalmente
- ü Desechos generados devueltos a los ecosistemas
- ü Disminución en la calidad orgánica de los productos
- ü Incapacidad de atención a la demanda de la población consumidora

En razón a estos hechos, la gran mayoría de los gobiernos del mundo han empezado a tomar cartas en el asunto y han incorporado a la actividad empresarial una legislación y normatividad ambiental estructurada, que tienen como objetivo la sostenibilidad de sus economías.

Siendo ya más una necesidad que un acto voluntario, los sistemas de gestión ambiental empresarial empiezan a tomar fuerza, sentido y valor; sin embargo éstos requieren de una buena planificación y de herramientas adecuadas para que sean exitosos.

## GESTIÓN AMBIENTAL

El desarrollo sostenible a través de la ecoeficiencia del producto y del proceso productivo se ha convertido en el estandarte de una nueva generación de industrias que ven la ventaja competitiva en la utilización adecuada y sustentable de los patrimonios naturales y en el liderazgo ambiental; la cuestión es como asegurar un crecimiento industrial continuo sin producir efectos negativos al ambiente. La ecología industrial moderna ofrece una visión de la gestión industrial que incluye los ecosistemas naturales, considerando tanto el capital generado por el hombre como el capital natural, valorando los consumos de los patrimonios naturales y el efecto sobre el ambiente que se da a través de los sistemas productivos y de los productos posterior a su uso – post consumo -.

Frente al desaprovechamiento de las biomásas, de procesos productivos ineficientes ambientalmente y de los desechos generados y devueltos al ecosistema, están emergiendo las nuevas políticas empresariales de empezar a mirar los sistemas productivos con una visión cíclica, así lo expresan varios investigadores<sup>1</sup> sobre temáticas de gestión e ingeniería del diseño medioambiental, planteando un nuevo modelo productivo, pasando de un modelo lineal mecanicista a un modelo cíclico de vida más amigable con los ecosistemas naturales. El sistema lineal mecanicista da mayor énfasis al rendimiento del material como base para valorar las actividades productivas, el modelo del ciclo de vida propone un sistema industrial sostenible, dando alta eficiencia a los materiales – patrimonios naturales – y a la energía en la producción, generando con esto una ventaja competitiva y grandes beneficios económicos, la última fuente de valor económico es la viabilidad a largo plazo del planeta y de sus ecosistemas. El propósito de adaptar políticas ambientales en la producción es mejorar el rendimiento empresarial, tanto en la dimensión ambiental como productiva.

La prevención de impactos negativos agroindustriales por medio del concepto del ciclo de vida en el proceso y del producto, es la antítesis del tratamiento en el punto final de descargue o de la acción correctiva, trayendo beneficios en cuanto a eficiencia en el uso energético y de los patrimonios naturales, reducción en las responsabilidades legales y mayor competitividad.

El sistema del ciclo de vida del producto es la “consideración sistemática de la función del diseño con respecto a objetivos medioambientales de salud y seguridad”<sup>2</sup>, proporciona un sistema lógico que enfrenta la prevención de la contaminación ya que es la pauta para considerar el alcance de las consecuencias ambientales relacionadas con el producto, evitando impactos desfavorables en los ecosistemas, incluyen a las personas interesadas – proveedores, fabricantes, clientes / usuarios, administradores de la recuperación de recursos y desechos entre otros. Las decisiones que tome el grupo de planeación durante la etapa de desarrollo y puesta en marcha dará forma al perfil ambiental de la agroindustria y generará el sistema del proceso y del producto, representan una serie de decisiones y alternativas de los participantes en el proceso de diseño donde intervienen variables de selección de los materiales, forma del producto y función que debe cumplir el producto en su etapa de consumo y postconsumo.

El ciclo de vida de un producto plantea tres fases, necesarias de analizar: el antes, el durante y el

<sup>1</sup> Lee Harrison, Larry Kanter, Joseph Fiksel

<sup>2</sup> JOSEPH, Fiksel. Ingeniería del Diseño Medioambiental. Introducción - 1997

después de la generación de un producto. El antes, parte del análisis de la selección y manejo de la materia prima – patrimonio natural – en cuanto a posible fuente de aprovechamiento, capacidad de regeneración, viabilidad de adquisición e impacto ambiental causado por la utilización. En el durante se analiza el proceso productivo, gastos energéticos, excedentes producidos, emisiones y vertimientos, generadas en cada etapa del proceso. Las dos fases anteriores plantean la posibilidad de generar conglomerados industriales, donde la materia prima o insumo de una empresa puede ser el desecho generado por otra empresa, llevando a un menor gasto energético en la adquisición de materia prima y a un aprovechamiento de los excedentes, lo cual mitigará el impacto ambiental causado por estos cuando son arrojados como desperdicios al ecosistema. El después abarca las subfases de consumo y post consumo, el consumo está dado por las exigencias del consumidor en cuanto a precio, desempeño, función que cumple, impacto ambiental, el post consumo se evalúa por la extensión del producto, la prolongación y densidad del material, la distribución, entre otros, los cuales son los servicios que puede prestar el producto al acabar su ciclo para el que fue diseñado y sus posibles transformaciones ya sea como materia prima para otros procesos o productos; cambio de valor de uso, componentes recuperables, completándose así el ciclo de vida del producto.

Lo anterior constituye en parte un programa de buenas prácticas ambientales, y aunque si bien muchas organizaciones las han incorporado en sus actividades, estas no constituyen por si solas un sistema de gestión ambiental serio, completo y eficaz. Esto en razón a que no hacen parte de un proceso sistémico y no se encuentran, muchas veces, dentro del contexto ambiental de la misma organización.

La gestión ambiental es un proceso sistémico que tiene por objetivo la mejora continua y el cumplimiento de principios ambientales; parte de una política y unos objetivos armonizados a nivel estatal y empresarial y aunque varía de empresa a empresa en cuanto a procedimientos y complejidad, es posible establecer funciones genéricas de administración ambiental, definidas según los ámbitos de la actuación empresarial, resumidos en:

- ✓ Ejecución de proyectos específicos,
- ✓ Realización de programas continuados y
- ✓ Generación sostenible de Productos y Servicios.

Los sistemas de gestión ambiental se encaminan hacia el logro de certificación y reconocimiento por parte de los empresarios, proveedores, clientes e inversionistas, de la calidad, competitividad y sostenibilidad del ejercicio empresarial. Es por ello que estos sistemas contemplan aspectos que van desde la estructura organizacional hasta la planificación de actividades, responsabilidades, prácticas, procesos y recursos para desarrollar, implantar, lograr, revisar y mantener una política ambiental

**Qué es un sistema de gestión ambiental ?** El Sistema de Gestión Ambiental -SGA - constituye una de las herramientas de protección ambiental, que fortalece la toma de decisiones en el ámbito de políticas, planes, programas y proyectos empresariales, ya que incorpora variables que no han sido consideradas durante los procesos administrativos tradicionales; es el análisis que anticipa los impactos ambientales negativos y positivos de acciones desarrolladas en los diferentes procesos productivos, permitiendo seleccionar las alternativas que maximicen los beneficios y minimicen los impactos no deseados. Su aplicación considera los contextos económicos, sociales e institucionales de la región y del país.

La gestión ambiental es una serie de actividades y procesos que se ha incorporado formalmente al complejo proceso de la planeación, para el desarrollo y el alcance de la competitividad de una empre-

sa con el propósito de salvaguardar el ambiente.

Determina el comportamiento de la organización, vigila el cumplimiento de la legislación ambiental, verifica el cumplimiento de las políticas, metas y estándares ambientales que quiere conseguir la empresa y provee los mecanismos estructurados y comprensivos para asegurar que las actividades y servicios de la empresa no causen efectos inaceptables sobre el ambiente

#### **Por qué se implementa ?**

- ✓ Exigencias de los consumidores por tener productos sanos y de bajo impacto ambiental
- ✓ Tendencias mundiales presionan a los fabricantes.
- ✓ Las organizaciones internacionales de normalización; normas ISO 9.000 y 14.000, Certificación Orgánica, Producción Más Limpia
- ✓ Compromiso voluntario de grandes empresas para asegurar la calidad ambiental de sus operaciones internas y las de sus proveedores

#### **Para qué se implementa ?**

##### **Utilidad**

- ✓ Asegura el cumplimiento de la normativa y políticas nacionales e internacionales de protección ambiental.
- ✓ Proporciona información útil para minimizar impactos adversos actuales y prevenir futuros.
- ✓ Proporciona información para situaciones de emergencia
- ✓ Proporciona una base de datos ambiental para la planificación, gestión y toma de decisiones
- ✓ Reduce costos operativos y aumenta la eficiencia

##### **Ventajas**

- ✓ Reduce costos de producción y de gestión de residuos
- ✓ Atrae a nuevos clientes
- ✓ Innovación en la simplicidad de los procesos
- ✓ Brinda acceso a incentivos económicos
- ✓ Apunta hacia el desarrollo Sostenible

#### **Metodología del sistema de gestión ambiental propuesto**

- a. Planteamiento general
  - i. Sistema de documentación
  - ii. Análisis del entorno interno – externo
- b. Planificación
  - i. Formulación de la política ambiental
  - ii. Formulación de metas, objetivos e indicadores
  - iii. Identificación de riesgos de emergencia
  - iv. Formulación de planes, programas y proyectos
- c. Puesta en practica de operaciones

- i. Implantación de los programas
  - ii. Entrenamiento y competencia de personal
- d. Verificación y acción correctiva
  - i. Seguimiento y evaluación
  - ii. Auditoria
  - iii. Acción correctiva
- e. Revisión de la administración
  - i. Revisión y mejora del sistema
  - ii. Reconocimiento de los éxitos y premiación al equipo
- f. Ajustes del Proceso

**Análisis General Sobre Los Subsistemas Y Sus Dimensiones.** La evaluación de los procesos agroindustriales se ha desarrollado de una forma reduccionista aislando los procesos técnicos del entorno y del hombre, no se ha analizado la interrelación generada en los diferentes procesos que lleve a tejer la red en que se encuentra inmerso el sistema. Es por esto que se plantea el análisis de la agroindustria como un sistema complejo el cual debe ser analizado, como lo plante Capra, con una visión ecológica; la cual incluye visión del todo, entender la interdependencia de sus partes y la inserción en el entorno natural y social. "La ecología profunda no separa a los humanos – ni a ninguna otra cosa – del entorno natural. Ve el mundo, no como una colección de objetos aislados, sino como una red de fenómenos fundamentalmente interconectados e interdependientes, reconoce el valor intrínseco de todos los seres vivos y ve a los humanos como una mera hebra de la trama de la vida". (Capra, La Trama de la Vida, pág 29. 1966)

Los resultados de este estudio permiten plantear el sistema agroindustrial como la interrelación de las actividades y procesos desarrolladas en la unidad productiva la cual comprende tres subsistemas AGROECOLOGICO – TRANSFORMACIÓN – COMERCIALIZACIÓN, los cuales a su vez están estrechamente interrelacionados con otros subsistemas urbanos y rurales, en esta interrelación se generan entradas y salidas que tienen su repercusión en la dimensión físico-biótica, socio-económica y tecnológica-productiva, donde el flujo energético de biomasa y conocimiento es constante, cada subsistema aporta un cierto grado de conocimiento tecnológico el cual debe ser potenciado para conseguir la simbiosis requerida del desarrollo sostenible en los sistemas de producción inscritos en la economía campesina de subsistencia, donde la producción artesanal se valora como un potencial cultural imbricado en el concepto contemporáneo de la agroindustria.

La siguiente contextualización de los subsistemas y las dimensiones ha determinado la visión de esta propuesta de análisis

### **Subsistemas**

**Subsistema 1 "Agroecológico".** El cual comprende las labores propias del campo, está directamente relacionado con la producción de materias primas, protección de fuentes de agua, flora, fauna, suelo y producción de oxígeno del paisaje transformado donde se encuentra inscrita la agroindustria, de igual forma es responsable del manejo de las biomásas excedentes del proceso y la entrega de materias primas para el subsistema 2 "Transformación".

**Subsistema 2 "Transformación".** Comprende todo el proceso productivo desde la recepción de llegada de materia prima la cual entra al proceso de transformación para obtener el producto final y ser entregado al subsistema siguiente donde es empacado y comercializado, es importante en este subsistema analizar la distribución de planta – línea de producción – entrada y salida de materiales, capacidad instalada y gastos energéticos ocasionados en el subsistema.

**Subsistema 3 "Comercialización".** Hace referencia al producto final, el cual comprende las entradas de materias primas, insumos y gastos energéticos requeridos para el empaque y embalaje, así como los mecanismos requeridos para la comercialización. Para los productos alimenticios el control y manejo post consumo está directamente relacionado con el tipo de empaque y embalaje requerido para su transporte y comercialización, ya que estos productos en su ciclo de vida no presentan un impacto negativo al no generar excedentes post consumo.

### Dimensiones

Los gastos energéticos del hombre y las condiciones laborales del trabajador son factores que deben ser analizados en todos los subsistemas procurando conseguir un mayor desempeño laboral sin agotar ni deteriorar la vida del trabajador. Es de suma importancia desarrollar un estudio de actividades, acciones y movimientos requeridos en los procesos productivos con el fin de mejorar las posturas, posiciones y jornadas laborales requeridas para los trabajadores optimizando los gastos energéticos.

Es necesario en cada uno de los subsistemas realizar el análisis desde la dimensión físico-biótica, socio-económica y tecnológica-productiva.

**Dimensión físico-biótica.** Se podrá determinar si las actividades empleadas cumplen la función de preservar los patrimonios naturales y los ecosistemas para las generaciones presentes y futuras, si minimizan los retornos negativos, y se logra reducir costos en medidas de prevención, mitigación y corrección, generándose elementos básicos para internalizar las externalidades ambientales negativas y positivas sobre los proyectos de inversión ambiental.

**Dimensión socio-económica.** Busca determinar bajo una visión integral las dinámicas existentes en los diferentes grupos poblacionales en cuanto a intercambios socioculturales mediante el establecimiento de los procedimientos y los criterios para la apropiación, modificación o rechazo de las actividades de intervención de los mismos. Permite evaluar de forma significativa el costo de los recursos físicos, biológicos, sociales y culturales con el fin de determinar si el desarrollo económico productivo está afectado en el corto, mediano y largo plazo por el uso dado a los mismos, considerando que todo proceso agroindustrial requiere de materias primas provenientes del sector primario y su obtención genera que un impacto sea negativo o positivo en los ecosistemas, y que además el proceso productivo requerido para la transformación de estos patrimonios naturales igualmente produce impactos ambientales los cuales deben ser valorados con el fin de proponer acciones que permitan evitar ó mitigar los impactos ambientales negativos sobre los ecosistemas.

**Dimensión tecnológica-productiva.** Ayuda a determinar cuales son las ventajas y desventajas que se tiene de los diferentes procesos empíricos empleados, de las adaptaciones tecnológicas que han sido más eficientes potencializándolas para un mejor desempeño y transferirlas a otros sistemas productivos.

En la figura 1 se observa la interrelación del sistema con sus subsistemas desde las diferentes dimensiones, así como la interrelación con las dinámicas rurales y urbanas que interactúan con el sistema.

El análisis en cada uno de los subsistemas, entradas y salidas de elementos en las dimensiones físico-biótica, socio-económica y tecnológica-productiva, determina cuales son los impactos generados en cada uno, visualizando cuales son los problemas críticos que se deben abordar o cuales son los elementos o procesos a potencializar. Analizar las dinámicas endógenas y exógenas del sistema

agroindustrial determinan las externalidades que actúan sobre el medio ambiente, permitiendo evaluar la sustentabilidad de éste y proyectarlo a través de programas y proyectos para alcanzar la sostenibilidad ambiental y la calidad de vida de los grupos poblacionales involucrados en el sistema.

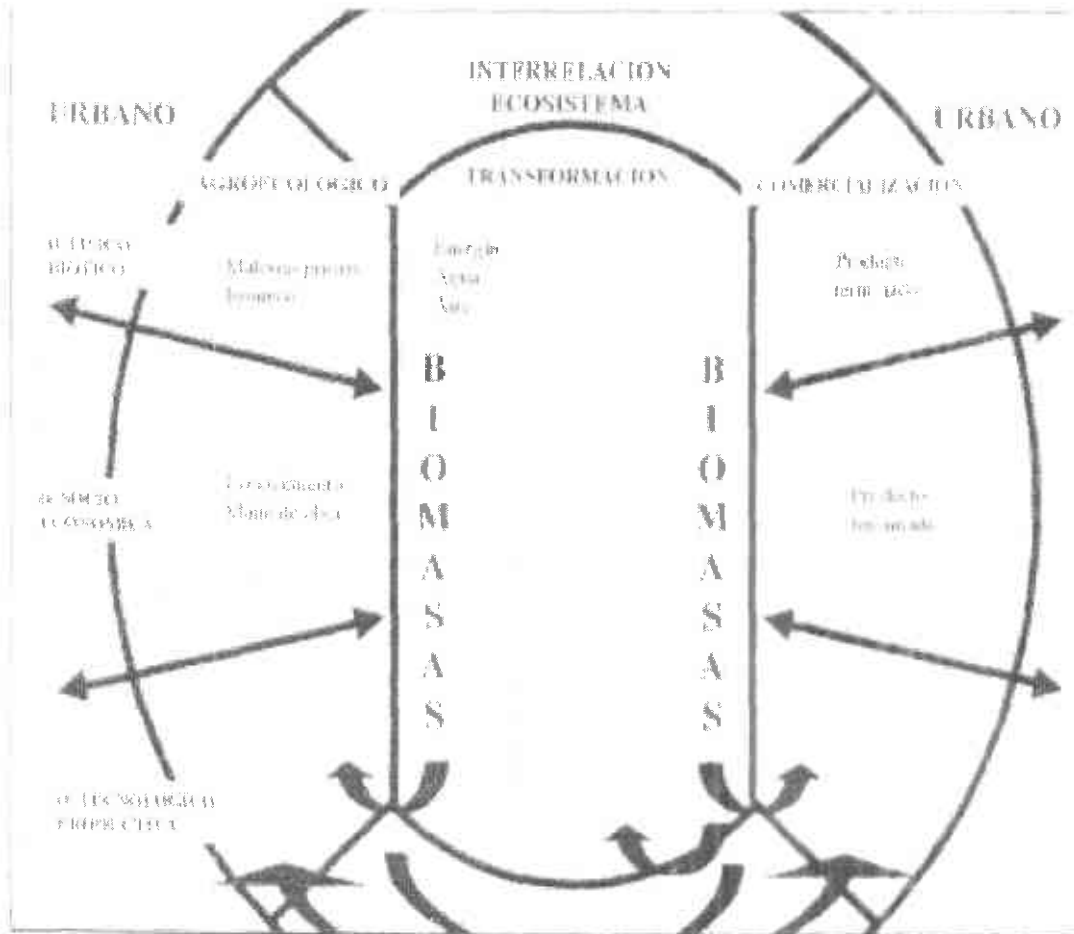



Figura 1. Sistema Agroindustrial, ciclo de vida en el proceso y del producto

Es importante tener una visión de la agroindustria como un sistema empresarial completo, en el cual se manejen las entradas y salidas de materiales y energía, haciendo control de gastos directos e indirectos con lo cual se pueda determinar la eficiencia energética, midiendo y controlando los impactos generados, lo que llevará a la sostenibilidad ambiental. Esta nueva visión de ciclo de vida en los procesos y del producto debe ser asumida en las políticas internas de la organización, con el fin de posicionar los productos en mercados locales proyectándola a ámbitos nacionales e internacionales.

Con este nuevo enfoque del diseño ambiental aplicado a la agroindustria, se busca el aumento de la sustentabilidad de los patrimonios naturales, un aumento de la calidad de vida de los campesinos, satisfaciendo las necesidades básicas y complementarias de la población de una forma equilibrada que no vaya en contra del desarrollo normal de los ecosistemas, alcanzando con esto el desarrollo sostenible.

MODELO SEDGA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN EL SISTEMA EMPRESARIAL

		SUBSISTEMAS		
		AGRO -ECOLOGICO	TRANSFORMACIÓN	COMERCIALIZACIÓN
<b>FISICO BIOTICO</b>	Analizar el manejo integral del ecosistema, evaluando el estado en que se encuentran en cuanto al uso del suelo, zonas de protección de aguas, áreas vulnerables, utilización de biomásas, contaminación atmosférica, con el fin de implementar sistemas ambientalmente sostenibles - Agricultura Orgánica.	Determinar el consumo energético y de material utilizado proveniente de los agroecosistemas, cuantificando la cantidad utilizada y su rendimiento con el fin de implementar una mejor utilización de estos.	Evaluar el consumo y procedencia del material utilizado en el empaque y embalaje.  Diseñar e implementar alternativas de biopackaging para la optimización del sistema de comercialización.	
	Determinar el estado social, cultural, económico y laboral en que se encuentra el personal adscrito en los diferentes procesos productivos, con el fin de determinar actividades que se desarrollan, jornadas laborales, sistemas tecnológicos empleados y la capacidad de adopción de tecnología.  Determinar el estado de organización y gestión que posee el personal adscrito a los diferentes procesos para la implantación de cambios y el impulso a los programas y proyectos de mejora ambiental.			
<b>SOCIO CULTURAL</b>				
<b>TECNOLOGICO PRODUCTIVO</b>	Determinar el uso de tecnología empleada, evaluando el estado de las unidades productivas en cuanto al manejo del cultivo, cosecha y pos-cosecha para la implantación de procesos productivos eficientes - producción Más Limpia.	Determinar el uso de tecnología empleada, evaluando la capacidad instalada, adaptando nuevas alternativas en la implantación de procesos productivos eficientes - Producción Más Limpia.	Determinar el uso y las características de la tecnología empleada en los procesos de empaque y embalaje, así como los sistemas de mercadeo requeridos para la comercialización de los productos en los diferentes nichos de mercado. - Producción Más Limpia.	

DIMENSIONES

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La implementación de Sistemas de Gestión Ambiental es uno de los procesos mas importantes para el desarrollo empresarial, tecnológico, productivo y humano. Los cambios empresariales hacia la mejora ambiental, producción mas limpia, certificaciones de calidad ambiental e implementación de sistema de gestión ambiental, es en la actualidad una de las estrategias prioritarias de las empresas, ya que las que no se adecuen a las normativas y exigencias ambientales del mercado, no solo tienen problemas desde el punto de vista estatal y social, sino que están desperdiciando una amplia posibilidad de recuperar costos por reutilización de materiales, aumento de la eficiencia energética e ingreso a mercados cada vez mas exigentes del manejo y conservación ambiental.

Sin embargo no se trata sólo de implementar unas buenas prácticas ambientales, se trata de incorporar todo un sistema de gestión ambiental, particular y adecuado para cada empresa.

Si bien el modelo de gestión ambiental propuesto guarda estrecha relación con lo propuesto en las normas ISO 14000, compartiendo conceptos como el mejoramiento continuo y el enfoque sistémico que se le da tanto al sistema de gestión como al mismo modelo, extiende sus aplicaciones hacia todo el proceso productivo, buscando realizar una gestión sobre toda la cadena productiva. La construcción de sistemas de información que apoyen el proceso es fundamental, no sólo para tener un registro de los procesos, sino también como elemento de apoyo para la toma de decisiones y para la divulgación de las actividades realizadas, así como para hacer un seguimiento a la trazabilidad de los productos, tema que inquieta a la sociedad consumidora.

Hay diversas razones por la cuales las empresas deberían incorporar sistemas de gestión ambiental en sus procesos, quizás las fuerzas competitivas del mercado sea la mas importante. La comunidad Europea, Norteamericana y ahora Asiática es cada vez mas exigente con los productos que reciben y de hecho muchos de los exportadores están ya incorporando certificaciones ambientales a sus productos como requisito fundamental de comercio. Igualmente se calcula que mas allá de obligaciones de carácter comercial, el consumidor dará preferencia a productos amigables con el ambiente, se podría decir que ya la sociedad ha tomado conciencia del deterioro ambiental y se está empezando a ejercer una presión para por lo menos frenar el proceso.

Si bien incorporar un sistema de gestión ambiental implica muchas veces cambios en la actividad productiva, también es cierto que el beneficio es grande, al igual que son grandes las oportunidades de crecimiento y mejoramiento a través de ese mismo sistema.

## BIBLIOGRAFÍA

**BERTALANFFY L. Von.** 1994. Teoría General de los Sistemas: Fundamentos, Desarrollo, Aplicaciones. Santafé de Bogotá.: Fondo de Cultura Económica, Ltda.

**BURCH Jhon y GRUDNITSKI Gary.** 1998. Diseño de Sistemas de Información, Teoría y Práctica. Ed. Limusa.

**CORPOCALDAS.** Revista Portafolio Ambiental, Manizales.

**GUHL N. Ernesto.** 1998. Evolución del Cncepto de la Producción más Limpia en Colombia. Programa "Hacia una Producción Más Limpia". Santafé de Bogotá Ministerio del Medio Ambiente., Septiembre de 1998

- HARRISON Lee. 1996.** Manual de Auditoria Medioambiental, Higiene y Seguridad. Madrid, McGraw Hill.
- LARMAN Craig. 1999.** UML y Patronos. México, Prentice Hall., 1999
- MEYER Bertrand. 1999.** Construcción de Software Orientado a Objetos. Madrid, Prentice Hall.,
- PATIÑO P. Miguel. 1999.** Derecho Ambiental Colombiano. Santafé de Bogotá, Legis Editores S.A.
- SCOTT W.G. 1981.** Organization Theory: An Overview and a Appraisal Organizations, Structure and Behavior. NY EUA Editorial Wiley & Sons.
- U.T.P. UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES. 2000.** Producción más Limpia y Tecnologías Apropriadas. Pereira U.T.P.
- VEGA MORA Leonel. 1998.** Gestión Medioambiental, Un enfoque Sistémico para la Protección Global e Integral del Medio Ambiente. Santafé de Bogotá, Departamento Nacional de Planeación, TM Editores.
- WILCHES Gustavo. 1981.** Conferencia de Derecho Ambiental en La Universidad del Cauca. Popayán, Editorial del SENA.