



**Desarrollo de un Manual para Implementación de un Sistema de Gestión Medioambiental Basado En La Norma ISO - 14001 para la Empresa PLÁSTICOS ECUATORIANOS S.A.**

Sr. Franklin A. Castillo C.  
Ing. Rodolfo Paz M.  
Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción.  
Escuela Superior Politécnica del Litoral.  
Campus "Gustavo Galindo V.", Km. 30.5 Vía perimetral. Apartado 09-01-5863. Guayaquil - Ecuador  
franklincastilloc@hotmail.com

**Resumen**

*En la actualidad la contaminación medioambiental es el más grave problema por el que atraviesa nuestro planeta, que trae consigo un sinnúmero de impactos hacia todos los seres que en ella habitamos.*

*Un gran porcentaje de esta contaminación proviene de las actividades industriales, por esta razón, surge la preocupación por una Producción Más Limpia para la empresa "PLÁSTICOS ECUATORIANOS S.A." y amigable con el medio ambiente; debido a esta situación, se presentó la propuesta del diseño de un manual para la implementación de un sistema de gestión medioambiental basado en la norma ISO 14001, por lo que, el objetivo principal de la tesis fue el desarrollo de cada uno de los pasos necesarios para elaborar un manual, que permita a la empresa controlar sus actividades por medio de procedimientos establecidos, para establecer los aspectos significativos y minimizar los impactos sobre el medio ambiente, apoyando a la protección medioambiental y la prevención de la contaminación en equilibrio con las necesidades socioeconómicas de la empresa y su entorno.*

*La gerencia general de la empresa se ha preocupado por mejorar la calidad del ambiente de la planta y sus alrededores, que en sus procesos produce elevados niveles de ruido y emisiones de partículas y efluentes que impactan al ambiente.*

*Para el diseño del manual y con ayuda de la norma ISO 14001 se realizaron los siguientes pasos fundamentales que son:*

- o Planificación.*
- o Implantación y Funcionamiento.*
- o Comprobación y Acción Correctiva.*
- o Revisión de la gestión.*

*Al final la empresa cuenta con un Manual para un Sistema de Gestión Medioambiental que le permita sentar las bases para una futura implementación y certificación en esta norma, con la que garantizará a sus clientes, proveedores y comunidad, una sólida actuación medioambiental.*

**Abstract**

*At present environmental pollution is the most serious problem facing the planet, which brings with it a host of impacts to all beings who inhabit it.*

*A large percentage of this pollution comes from industrial activities, for this reason, there is concern about a Cleaner Production for the company "PLASTICS ECUATORIANOS SA and friendly to the environment; because of this situation, the proposal was submitted design a manual for the implementation of an environmental management system based on ISO 14001, so that the main aim of the thesis was the development of each of the steps necessary to develop a manual that will enable the company to control its activities through established procedures, to establish meaningful and minimize impacts on the environment, supporting environmental protection and prevention of pollution in balance with socio-economic needs of the company and its environment.*

*The general management of the company has been concerned with improving the environmental quality of the plant and its surroundings, in their process produces high levels of noise and particulate emissions and effluents that impact the environment.*

*To design manual and with the help of the ISO 14001 standards was conducted the following basic steps are:*

- o Planning.*
- o Implementation and Operation.*



# ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA



- *Checking and Corrective Action.*
- *Review of management.*

*At the end the company has a handbook for an Environmental Management System which will enable it to lay the foundation for future implementation and certification on this standard, which will ensure their customers, suppliers and community, a sound environmental performance.*



## 1. Introducción

La presente tesis trata acerca del diseño de un Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA) basado en la norma internacional ISO 14001. Se desarrolló cada uno de los pasos y procedimientos necesarios que le permita a la empresa PLÁSTICOS ECUATORIANOS S.A. sentar las bases para una futura implementación y certificación en esta Norma.

Entre los procesos desarrollados, se realizó la Revisión Ambiental Inicial (RAI), para posteriormente analizar los aspectos e impactos ambientales y mediante una metodología para la prueba de significancia, se señaló cuáles de estos aspectos son calificados como significativos, procediendo a realizar un registro de éstos; luego se diseñó una política medioambiental y se revisó la ley ecuatoriana medioambiental para elaborar la lista de requisitos legales que la empresa debe cumplir por las actividades que realiza. Por los análisis realizados se estableció cuáles son los objetivos y metas inmediatos a alcanzar por la empresa, para los cuales se desarrolló programas de gestión medioambiental que muestran las actividades requeridas para cumplir con dichas metas.

Se desarrollaron también los procedimientos necesarios para una eficaz implantación y puesta en marcha del SGMA, incluyéndose los roles que debe cumplir cada una de las personas involucradas con la empresa, se estableció un programa de capacitación y formación del personal, con el objeto de incentivar la concienciación ambiental y la importancia de su rol para alcanzar los objetivos y metas planteados.

Se presentaron algunos medios para comunicar a todas las partes interesadas o aquellas que se encuentran involucradas con la empresa de cómo irá el proceso de implantación del SGMA. Se incluyó formas de mantener la documentación protegida y de fácil acceso en el momento que se requiera.

Como parte esencial se encuentra la preparación y respuesta ante emergencias; se han indicado cuáles serían los elementos que deberían incluirse en este manual para ser implementado debidamente en la empresa.

En el Capítulo 5 se presentan las características de varios aspectos ambientales con las respectivas formas de medición que ayudará a la empresa a realizar la apropiada monitorización y medida de estos, para comprobar su correcto funcionamiento y de esta manera tomar las acciones correctivas pertinentes en el caso de encontrar no conformidades con el SGMA.

Como último punto se describió cuál es el aporte por parte de la Gerencia al momento de realizarse la revisión de los procedimientos que conforman el Manual y el seguimiento de los mismos, ya que es

imprescindible que la Gerencia se encuentre involucrada profundamente en este punto para darle a todo este proceso la relevancia que se merece para su éxito.

## 2. Información general

La presente tesis entrega información sobre el desarrollo de un Manual para la implementación de un SGMA para una industria dedicada a la elaboración de toda clase de envases plásticos. Muestra también una reseña sobre los impactos ambientales generados en cada uno de los procesos de producción que posee dicha industria.

Si la maquinaria, materia prima y demás recursos utilizados para la producción, son usados incorrectamente pueden generar contaminación, tanto en los ambientes de trabajo donde son manipulados, como en las zonas que los rodean.

Los trabajadores que están involucrados en cualquiera de las etapas de producción, si no adoptan medidas de protección personal adecuadas, están expuestos a un contacto directo con las emisiones gaseosas, material particulado y el ruido que se produce, lo cual puede ser muy perjudicial para su salud.

### 2.1. Información de la empresa

La empresa PLÁSTICOS ECUATORIANOS S.A. es una empresa que se dedica a la producción y venta de productos plásticos desde 1967, año de su fundación, por lo que se considera una de las primeras empresas plásticas del País. Fue fundada por el Sr. Francisco Alarcón Fernández Salvador, un 17 de Octubre de 1967, está ubicada al norte de la ciudad de Guayaquil, en el Km. 8½ Vía Daule.

Los productos elaborados por PLÁSTICOS ECUATORIANOS S.A. se dividen en las siguientes líneas de producción:

- Línea de envases industriales: Incluye pomos, botellas de soplado, galones, botellones, tambores con tapa.
- Línea de descartables: Incluye platos, cubiertos, vasos, tarrinas, sorbetes y contenedores para alimentos.
- Línea de baldes
- Línea Agroindustrial.

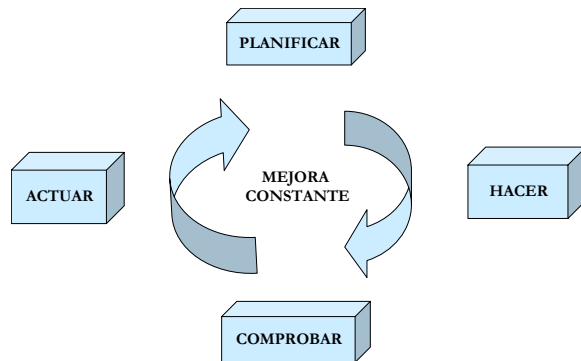
## 3. Descripción del sistema de gestión ambiental

Un Sistema de Gestión Ambiental es aquel por el que una organización controla las actividades, los productos y los procesos que causan o podrían causar,

impactos ambientales y, así, minimiza los impactos ambientales de sus operaciones.

Debemos de tener en cuenta que, como es habitual, el éxito del Sistema de Gestión Medioambiental depende del compromiso que se adquiera en todos los niveles y departamentos de la empresa, especialmente en la alta Dirección

El ciclo del Sistema de Gestión Medioambiental sigue el esquema que se reseña en la Figura 1.



**Figura 1.** Ciclo del sistema de gestión medioambiental

Para que los objetivos y políticas medioambientales sean efectivos necesitan estar gestionados mediante un sistema estructurado e integrado en un sistema general de gestión de la empresa. La norma ISO 14001 especifica los requisitos que debe cumplir un sistema de gestión medioambiental; es una norma voluntaria y se ha escrito de forma que puede ser aplicada a todo tipo y tamaño de empresa en cualquier condición geográfica, cultural y social.

Una organización que busque certificación a esta norma, deberá contener los siguientes elementos claves:

- o Planificación (Planificar)
- o Implantación y funcionamiento (Hacer)
- o Comprobación y acción correctiva (Comprobar)
- o Revisión de Gestión (Actuar)

#### 4. Planificación

La planificación es una de las primeras etapas de la implantación de la norma ISO 14001, la cual está dividida en seis diferentes áreas, que describen la manera precisa cómo la empresa define su Sistema de Gestión Medioambiental, las cuales son:

- a. Revisión medioambiental inicial
- b. Registro de aspectos e impactos
- c. Política medioambiental
- d. Legislación y Regulación Medioambiental
- e. Objetivos y metas.
- f. Programas de gestión medioambiental.

#### 4.1. Revisión medioambiental inicial

Una RMAI debería incluir al menos, las siguientes cuatro áreas:

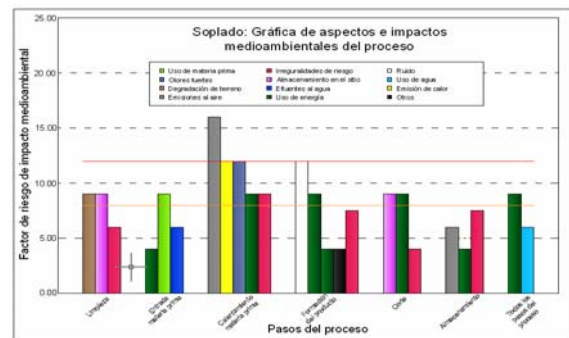
- Información General.
- Revisión de las prácticas de gestión medioambiental de la organización.
- Revisión de las actividades, los productos y los procesos de la organización.
- Revisión de los accidentes e incidentes ambientales previos.

#### 4.2. Registro de aspectos e impactos

La determinación de aspectos ambientales significativos se la realizará antes de:

- El establecimiento de los objetivos y las metas medioambientales.
- El desarrollo de un nuevo producto o proceso.
- La modificación de un proceso o producto existente, que pueda crear nuevos aspectos ambientales, o incrementar los impactos ambientales de manera significativa.

Los aspectos ambientales deberán ser actualizados con una periodicidad de 3 años y de ser posible detectar nuevos aspectos que provoquen impactos ambientales generados por nuevas actividades a las que la industria puede incursionar. La figura 2 muestra el gráfico de los aspectos ambientales significativos para uno de los procesos analizados.



**Figura 1.** Gráfico de aspectos e impactos significativos para el proceso de soplado.

#### 4.3. Política medioambiental

La política medioambiental es un conjunto de principios e intenciones formales y documentadas en relación con el medio ambiente. Esencialmente, la política medioambiental es el documento guía para la mejora medioambiental corporativa y su cumplimiento es fundamental para la integridad y el éxito de todo el SGMA.



#### **4.4. Legislación y regulación medioambiental**

Un registro de la legislación y de las regulaciones medioambientales es una lista de toda la legislación y todas las regulaciones medioambientales relevantes a las que esta obligada la organización.

Este proceso se sigue para identificar los requerimientos legales y otros directamente aplicables a aspectos ambientales de importancia.

Además, este proceso nos sirve para conocer y definir los requerimientos legales aplicables a los aspectos ambientales de las actividades, productos y procesos de la empresa y delimitar las responsabilidades respecto a dichos requisitos a todos los niveles de la compañía.

#### **4.5. Objetivos y metas medioambientales**

Los objetivos medioambientales son fines generales que la organización marca para mejorar la actuación medioambiental, como por ejemplo reducir el uso de energía eléctrica, mejorar la eficiencia energética, reducir las emisiones gaseosas, etc.

Las metas medioambientales son medidas de actuación establecidas que deben alcanzarse para realizar un objetivo dado.

Las metas son declaraciones medibles y cuantificables que surgen de los objetivos ambientales y que necesitan ser establecidas y cumplidas para alcanzar esos objetivos.

La empresa debe establecer y mantener al día y documentados los procedimientos para establecer objetivos y metas medioambientales en cada uno de sus departamentos.

#### **4.6. Programas de gestión medioambiental**

El Programa de gestión medioambiental identifica cómo se cumplirán las metas, quién es el responsable de cada una de las actividades requeridas para cumplir esa meta y cuándo se completarán tales actividades.

El programa de gestión ambiental es la fórmula para lograr los objetivos y las metas que han sido establecidas para cumplir con la política ambiental y así mejorar la actuación ambiental corporativa general, por lo tanto deben tener fechas establecidas, fechas límite (marcos temporales) y responsabilidades asignadas en cada función y nivel de la compañía

El programa de gestión ambiental debe modificarse en vista de nuevas actividades, productos o procesos por lo que debe revisarse regularmente.

### **5. Implantación y Funcionamiento**

La Implantación y el Funcionamiento del SGMA están divididas en siete diferentes áreas, las cuales describen cómo una empresa afronta el funcionamiento de su sistema de gestión medioambiental, éstas son:

- Estructura y responsabilidades
- Procedimientos Medioambientales
- Formación y concienciación medioambiental
- Comunicación medioambiental
- Control de la documentación
- Control de las operaciones
- Preparación y respuesta a emergencias.

#### **5.1. Estructura y responsabilidades**

La estructura se refiere a la forma administrativa del SGMA, la responsabilidad, las funciones, competencias e interrelaciones del personal relevante requerido para asegurar la eficacia del SGMA y de su estructura elegida.

La alta dirección debe apoyar estas funciones, responsabilidades y competencias proporcionando los recursos humanos, financieros, formativos y técnicos apropiados, requeridos por las personas identificadas para poder cumplir sus responsabilidades en la implantación, funcionamiento y mantenimiento del SGMA; debe designar un representante (s) de la dirección y definir su (s) responsabilidad (es) y competencias en relación al SGMA.

#### **5.2. Procedimientos Medioambientales**

Los procedimientos medioambientales son las instrucciones paso a paso que si se llevan a cabo adecuadamente, controlaran tanto el SGMA como las actividades, los productos y los procesos (aspectos) de la empresa. Esto minimizará los impactos medioambientales correspondientes y, por tanto, mejorará la actuación medioambiental global de la empresa.

#### **5.3. Formación y concienciación medioambiental**

Todo el personal de la compañía debe recibir formación para asegurar que todos son conscientes del hecho de que se está desarrollando un SGMA, de la política ambiental existente y de su importancia; especialmente debe ofrecerse formación adecuada para todo el personal cuyas actividades de trabajo estén directamente relacionadas con cualquiera de los impactos ambientales significativos identificados en la RMAI y documentados en el registro de los aspectos e impactos ambientales; así como también al personal que tengan funciones y responsabilidades identificadas dentro del SGMA.





#### **5.4. Comunicación medioambiental**

Es esencial entender que un sistema funcional depende no sólo de individuos formados, sino también de la comunicación entre ellos. Además un SGMA funcional no solo depende de la comunicación interna dentro del sistema, sino también entre el propio sistema y los numerosos terceros interesados externos a los que afecta; es decir, aquellos que se ven afectados por sus impactos medioambientales o por su SGMA, tales como: vecinos, clientes, subministradores, etc.

#### **5.5. Control de la documentación**

El control de la documentación es el conjunto de procedimientos mediante los que se asegura que los documentos del SGMA se organizan, se actualizan, se mantienen localizables y se controlan de manera que su eficacia quede garantizada.

#### **5.6. Control Operacional**

El Control de las operaciones es el conjunto de procedimientos que aseguran que las operaciones (aspectos) son controlados.

#### **5.7. Preparación y respuesta a emergencias.**

La organización debe desarrollar una metodología procedimental y sistemática para prevenir accidentes y situaciones de emergencia; por lo tanto mantendrá y establecerá los procedimientos necesarios para identificar y poner remedio a accidentes potenciales y situaciones de emergencia, previniendo y reduciendo los impactos medioambientales que puedan estar asociados a éstos.

### **6. Comprobación y acción correctiva.**

Un SGMA debe controlarse, comprobarse, corregirse y en su caso mejorarse adecuadamente para lograr un completo y eficaz funcionamiento, para lo cual se ha dividido en 4 diferentes áreas que describen cómo la empresa debe afrontar su comprobación y acción correctiva. Éstas son:

- Monitorización y medición.
- No conformidad con el SGMA, corrección y prevención
- Registros medioambientales.
- Auditoría del Sistema de Gestión Medioambiental

#### **6.1. Monitorización y medición**

La monitorización y medición es el medio por el que una organización identifica su proceso hacia la minimización del impacto medioambiental de sus actividades, productos y procesos.

#### **6.2. No conformidad con el SGMA, corrección y prevención**

La no conformidad es la situación en la que los componentes esenciales del SGMA están ausentes o funcionan incorrectamente, o cuando hay un control insuficiente de las actividades, productos o procesos hasta el punto de que estas deficiencias comprometen la política, los objetivos y metas, los programas de gestión y la funcionalidad de su SGMA.

#### **6.3. Registros medioambientales**

Los registros medioambientales incluyen los documentos que contienen los datos que actúan como punto de referencia del comportamiento del SGMA, los mismos que deberían medir las operaciones (aspectos) relacionadas con los impactos ambientales significativos identificados en la RAI y deberían emplearse para evaluar el progreso en el cumplimiento de los objetivos y metas.

#### **6.4. Auditoría del Sistema de Gestión Medioambiental**

La Auditoría del SGMA es el proceso mediante el cual se evalúa si el sistema cumple una serie de criterios previamente definidos.

### **7. Revisión de la gestión**

El propósito de la revisión de la gestión es la evaluación formal, mediante la gestión, de las conclusiones de la auditoría y el grado en la que funciona la política medioambiental, los objetivos y metas y los procedimientos como herramientas para mejorar la actuación medioambiental.

Un sistema de gestión medioambiental, debe revisarse para actualizarlo y eliminar lo que sobra dentro del mismo, por que no utiliza o por que ha dejado de ser aplicable o para añadir partes que faltan y que son precisas para su funcionamiento.

La Gerencia General de la empresa, revisará el programa de gestión medioambiental a intervalos previamente determinados, para garantizar que sigue siendo conveniente, idóneo y efectivo. El proceso mediante el cual se revisa la gestión garantizará la información necesaria para permitir a la Gerencia General llevar a cabo esta evaluación.



## 8. Conclusión y resultados.

### Conclusión

Se logró culminar el manual de gestión ambiental para la empresa PLÁSTICOS ECUATORIANOS S.A. según las disposiciones que establece la Norma ISO 14001 y las disposiciones internas de la empresa; además, la Política Medioambiental planteada, será la base del Sistema de Gestión Medioambiental propuesto para la empresa, ya que en ella queda plasmado el compromiso de la Gerencia General sobre el control y prevención de la contaminación.

### Resultado

Se determinó que la generación de ruido y emisión de gases internos son los componentes que requieren mayor atención con la finalidad de prevenir y mitigar potenciales impactos negativos con relación a los trabajadores de la empresa y al medioambiente.

- [6] ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE NORMALIZACIÓN. Norma Internacional. Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001. Ginebra 2004.
- [7] TEXTO UNIFICADO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA, Ediciones Legales. Ecuador 2006.

-----  
Rodolfo Paz M.  
DIRECTOR DE TESIS

## 9. Agradecimiento

A las personas que han hecho posible permitirme alcanzar este logro personal, dándome su apoyo incondicional en todo momento, especialmente al Ing. Rodolfo Paz, director de tesis por su invaluable ayuda necesaria para culminar esta meta personal.

Agradezco también a la empresa "PLÁSTICOS ECUATORIANOS S.A." por facilitarme la información necesaria para así poder culminar la tesis; de manera especial al Ing. Eduardo Franco encargado del departamento de Control de Calidad por su apoyo constante.

## 10. Referencias

- [1] AURRICHIO PATRICK & WOODSIDE GAALEY; Auditoría de Sistema de Gestión Medioambiental: Introducción a la Norma ISO 14001, Editorial Mc Graw Hill; segunda edición.
- [2] BRIAN ROTHEY, ISO 14000 ISO 9000, Editorial Panorama, primera edición en español, México 1998.
- [3] HEWITT ROBERTS & GARY ROBINSON, Manual de Sistema de Gestión Medioambiental, Primera Edición, Editorial Paraninfo, Madrid 2003.
- [4] HUNT DAVID & CATHERINE JOHNSON. Ingeniería de Diseño Medioambiental. Editorial McGraw Hill. España 1999.
- [5] MINISTERIO DEL AMBIENTE. Guía de Respuestas a Emergencias con Materiales Peligrosos. Secretaría Técnica de Gestión de Productos Peligrosos.