

La planificación del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) como punto de partida para la certificación. Experiencia Unidad Empresarial de Base (UEB) Planta de Herrajes y Galvanización.

The planning of the Environmental Management System (EMS) as a starting point for certification. Experience Basic Business Unit (UEB) Hardware and Galvanization Plant.

Jorge Luis Hernández Fernández

Ingeniero Industrial

CAI Héctor Molina Riaño

Ing. Darian Samá Muñoz

sama@unah.edu.cu

Profesor del Departamento de Ingeniería Industrial

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Universidad Agraria de La Habana

Ing. Rosmery López González

rosmerylg@unah.edu.cu

Profesora del Departamento de Ingeniería Industrial

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Universidad Agraria de La Habana

Resumen.

En este trabajo se planifica el sistema de gestión ambiental en la UEB Planta de Herrajes y Galvanización, con el propósito de dar inicio a la creación de un mecanismo que permita coordinar y establecer la gestión ambiental en la entidad y gestionar de manera eficiente sus aspectos e impactos ambientales en función de los requisitos de la norma NC ISO-14001:2015. Para ello se utilizaron diferentes métodos: los teóricos, empíricos, estadísticos-matemáticos y las técnicas (entrevista, encuesta, observación directa, diagrama causa-efecto, diagrama de flujo, análisis DAFO,

matriz Leopold). Se parte de la realización del diagnóstico para conocer la situación en que se encuentra la UEB para desarrollar el SGA, que permitió identificar los impactos ambientales asociados directa o indirectamente con sus actividades, productos y procesos. Se planifica el SGA, donde se establecieron los procedimientos para identificar y mantener los registros de aspectos ambientales que generan los impactos ambientales significativos, la legislación y otros requisitos legales aplicables, se definió la política ambiental, que establece el compromiso de la dirección, y para el cumplimiento de esta se establecieron los objetivos, metas, y programas ambientales.

Palabras claves: medio ambiente, gestión ambiental, planificación, sistema de gestión ambiental.

Abstract.

In this work, the environmental management system is planned in the UEB Plant of Ironworks and Galvanization, with the purpose of starting the creation of a mechanism that allows to coordinate and establish the environmental management in the entity and to manage its aspects in an efficient way and Environmental impacts according to the requirements of ISO standard ISO-14001: 15. Different methods were used: theoretical, empirical, statistical-mathematical and techniques (interview, survey, direct observation, cause-effect diagram, flow diagram, SWOT analysis, Leopold matrix). It starts from the realization of the diagnosis to know the situation in which the UEB is to develop the EMS, which allowed to identify the environmental impacts associated directly or indirectly with its activities, products and processes. The EMS is planned, where procedures were established to identify and maintain records of environmental aspects that generate significant environmental impacts, legislation and other applicable legal requirements, defined the environmental policy, which establishes the commitment of management, and Compliance with this set objectives, goals, and environmental programs.

Keywords: environment, environmental management, planning, environmental management system.

Introducción

El creciente interés y preocupación de la sociedad actual por el cuidado del ambiente, determina que las organizaciones, cualquiera que sea su naturaleza, deban velar por que sus actividades se realicen en armonía con el mismo, de manera que las consecuencias que puedan representar los procesos y productos relacionados a ellas, sean cada vez menores y subsanadas en el tiempo.

Con el desarrollo industrial, se han presenciado efectos y cambios en el clima, en el aire, el suelo, el agua, que afectan directa e indirectamente a los seres vivos del planeta, incluyendo al hombre. El cuidado del ambiente es uno de los principales desafíos y compromisos de la industria actual.

Cada año, son más las empresas que se esfuerzan por demostrar su desempeño ambiental, donde en un mundo tan cambiante y ante nuevos retos, sobre todo en el ámbito legal, las exigencias cada día se van haciendo más estrictas, las organizaciones buscan establecer mecanismos que las lleven a mejorar su desempeño ambiental, implementando elementos de control sobre los aspectos ambientales generados en sus actividades, procesos, productos o servicios.

Cuba no está exenta de enfrentar y asumir esta realidad donde la toma de conciencia hacia la necesidad de preservación del medio ambiente, es una premisa fundamental para el desarrollo socioeconómico de ahí a que las entidades cubanas hacen múltiples esfuerzos para ganar en el cuidado del medio ambiente, pero aún existen dificultades para aplicar estas nociones al diario quehacer de trabajadores y personas de las comunidades en general.

A partir de 2007, se introduce el Modelo de Perfeccionamiento Empresarial Cubano (Decreto-Ley 281) derogado por el Decreto-Ley 320:2014, en el cual se plantea que la integración de la gestión ambiental, en el proceso de perfeccionamiento deberá considerar determinados principios, entre los que se destaca la adopción a los requisitos legales y normativos establecidos dentro y fuera de la organización, el estimular la planificación ambiental durante el ciclo de vida del producto o de los procesos, proporcionar recursos apropiados y suficientes, incluyendo la capacitación, para alcanzar los niveles de desempeño fijados sobre una base continua, y evaluar el desempeño ambiental respecto a la política.

La Unidad Empresarial de Base (UEB) Planta de Herrajes y Galvanización no tiene actualmente diseñado un Sistema de Gestión de Ambiental pero tiene entre sus funciones la responsabilidad de mejorar el desempeño ambiental de la empresa, considerando que la misma genera una serie de impactos ambientales importantes. Tales aspectos deben ser controlados ya que de no ser mitigados a tiempo puede no solo generar daños significativos a la economía y a la fábrica, sino a los seres vivientes de la zona.

Por ello planificar su SGA es el primer paso para asegurar el desempeño ambiental de la organización conforme a requisitos legales ambientales y a sus compromisos corporativos específicos, dando respuesta a las exigencias crecientes del contexto internacional y nacional sobre la protección del medio ambiente a partir de su posterior diseño e implementación, por lo que el desarrollo de un instrumento que permita administrar de manera eficiente los aspectos e impactos ambientales de la UEB en función de los requisitos de la norma NC ISO-14001:2015, responsabilizándose con las exigencias de la sociedad y la parte legal que está en vigencia actualmente en nuestro país se hace inminente.

El presente trabajo tiene como objetivo planificar el Sistema de Gestión Ambiental (SGA) en la UEB Planta de Herrajes y Galvanización como punto de partida para su posterior implementación.

Materiales y Métodos

Para dar cumplimiento a los objetivos del trabajo se empleó métodos de nivel teórico (unidad de lo histórico y lo lógico, analítico – sintético, inductivo – deductivo y enfoque de sistema), del nivel empírico (análisis documental), como técnicas (observación directa, diagrama causa-efecto, encuesta, entrevista, diagrama de flujo, Matriz Leopold), y matemáticos – estadísticos (estadística – descriptiva, el cálculo porcentual).

Se tiene en cuenta también el ciclo Deming o Modelo PHVA (planificar, hacer, verificar y actuar) tomado de la ISO 14000:2015, el cual proporciona un proceso iterativo usado por las organizaciones para lograr la mejora continua del sistema de gestión ambiental.

En el presente artículo se muestra el desarrollo de la etapa planeación la que tiene como meta establecer los objetivos ambientales y los procesos necesarios para generar y proporcionar resultados de acuerdo con la política ambiental de la organización.

La investigación estuvo respaldada por un estudio y análisis bibliográfico sobre la temática de referencia, donde se tuvo en cuenta libros, revistas especializadas, así como artículos publicados en varias páginas Web.

Resultados y discusión

Para conocer la situación actual de la organización respecto a su gestión ambiental se aplica la encuesta oficial de la ISO: 14001:2015 encaminada a conocer el estado real en que se encuentra la misma, se realiza una revisión de los requerimientos legales, los aspectos ambientales, impactos y riesgos significativos y se tendrá en cuenta el resultado de inspecciones o auditorias y el nivel de seguimiento que le han dado a las recomendaciones.

Se prescindió de un equipo de trabajo conformado por aquellos directivos vinculados a la producción por ser los que más conocimientos tienen con relación al proceso productivo y los daños que el mismo puede ocasionar al medio ambiente, para el conocimiento de los miembros del equipo de las normativas actuales sobre gestión ambiental, se brindó capacitación en un período de tres semanas. Los resultados arrojados se pueden observar en el siguiente Diagrama Ishikawa.

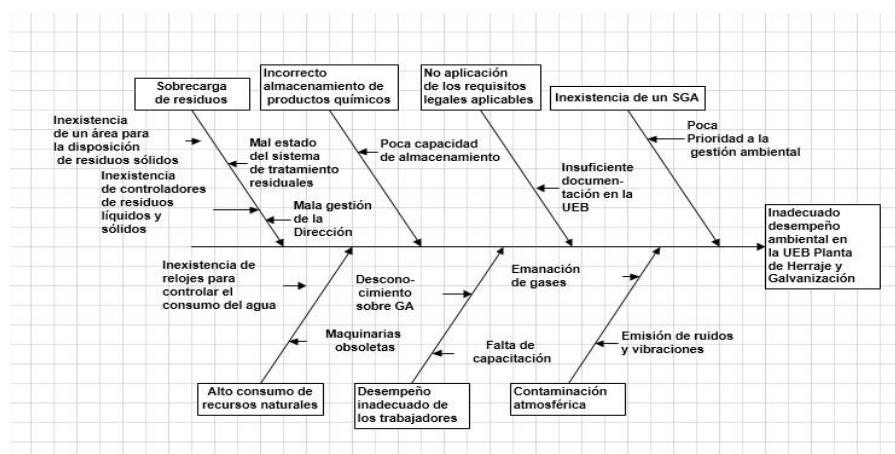


Figura 1. Diagrama Ishikawa

Fuente: Elaboración propia

Alcance del sistema de gestión ambiental

El Sistema de Gestión Ambiental se extiende a toda la UEB, fundamentalmente a los procesos de conformado y galvanización por ser los principales procesos productivos en la organización, por lo cual se establece la Política organización y se determinan los responsables.

Política ambiental

La Unidad Empresarial de Base (UEB), "Planta de Herrajes y Galvanización" de la Empresa de Producciones Electromecánicas (EPE), dedicada a la producción y comercialización de herrajes, productos galvanizados, partes y piezas para uso del sistema electroenergético nacional no tiene

desarrollada su política ambiental y tomando como base la política elaborada por (EPE), se elabora la política ambiental de la UEB donde todos los trabajadores de la organización se comprometen a:

- Cumplir la legislación vigente y aplicable a sus actividades y productos, los requisitos acordados con los clientes y otros suscritos por la organización;
- Lograr la reducción de los impactos ambientales de nuestras actividades, productos y servicios, generados por el uso de los recursos naturales, y por la gestión inadecuada de los residuos, es la tarea central de nuestra política a favor del medio ambiente y nuestro compromiso con el desarrollo sostenible.
- Entender la protección del medio ambiente como una importante responsabilidad de la dirección y velar por que ésta se lleve a cabo a través de metas y directrices concretas de comportamiento en todas las funciones y áreas de actividad de la organización;
- Prevenir la contaminación asociada a sus actividades, disminuir la generación y emisión de residuos, así como mantener el control y manejo adecuado de los desechos peligrosos;
- Utilizar racional y eficazmente los recursos asignados, fomentando el ahorro energético en el desarrollo de sus actividades;
- Identificar, evaluar, controlar, minimizar o eliminar de manera continua, los riesgos a la salud y el medio ambiente;
- Garantizar la competencia del capital humano de la organización por medio de su motivación y capacitación;
- Transformar, por medio de la innovación constante, los avances científicos tecnológicos en nuevos productos y procesos;
- Revisar y mejorar continuamente el sistema de gestión empresarial;
- Mantener informados a los clientes sobre la marcha del desempeño ambiental de la Empresa;
- Fijar y revisar anualmente los objetivos y metas ambientales de modo que den respuesta a la presente Política y ponerlos a disposición de todas las partes interesadas.

La política sirve de marco para el establecimiento de los objetivos, metas y programas, y es comunicada en todos los niveles de la organización, estando disponible para todas las partes interesadas.

Identificación y evaluación de los impactos ambientales

Un punto muy importante a destacar es la identificación de las entradas y salidas de las actividades que se desarrollan en la UEB porque a partir de la identificación de las mismas se identifican los impactos ambientales.

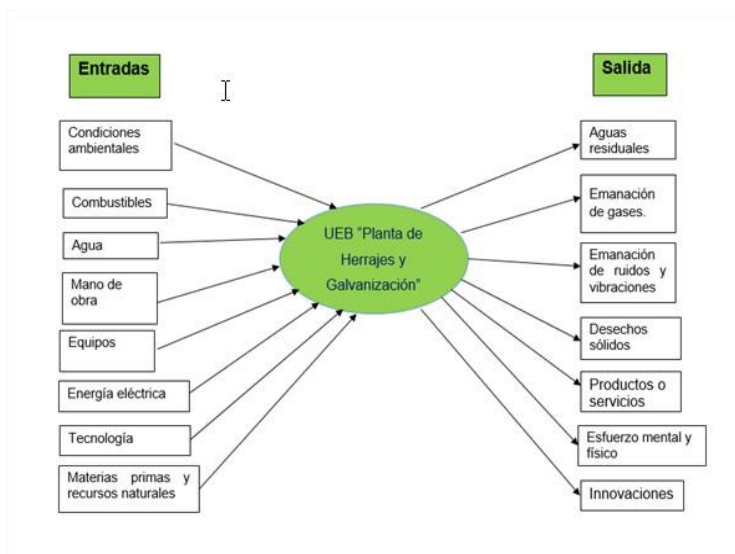


Figura 2: Entradas y salidas de la UEB Planta de Herrajes y Galvanización

Fuente: Elaboración Propia

Para identificar los impactos ambientales que ocasiona la actividad también se hace necesario efectuar una revisión del proceso productivo o flujo tecnológico para cada una de las actividades de la UEB como se muestra a continuación:

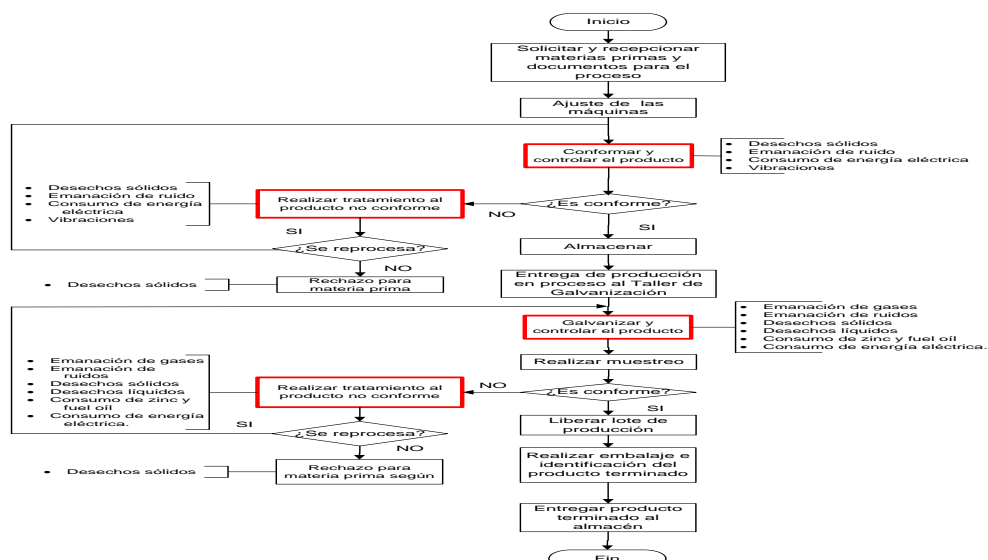


Figura 3: Diagrama de Flujo del proceso de producción

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados de la evaluación de los impactos ambientales se realizan a través de una matriz Leopold, que es uno de los métodos que se emplean en los Estudios de Impacto Ambiental, los resultados se muestran a continuación en el siguiente cuadro resumen:

| | Ruido y vibraciones | Emanación de gases | Desechos sólidos | Desechos líquidos | Derrames y escape | Carretera y caminos | Línea de comunicación y eléctrica | Valado | Edificios | Camiones | Automóviles | Magnitud del Impacto | Importancia |
|---------------------|---------------------|--------------------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------------------------------|--------|-----------|----------|-------------|----------------------|-------------|
| Suelos | | | x | x | x | x | | | x | | | M (-) | M |
| Calidad del aire | | x | | x | x | | | | | x | x | M (-) | M |
| Arboles | | x | | x | x | | | | | | | M (-) | M |
| Pasto | | x | x | x | x | | | | | | | M (-) | M |
| Animales terrestres | x | x | | x | | | | x | | | | L (-) | G |
| Aves | x | x | | | | | x | | | | | M (-) | L |
| Empleo | | | | | | | | | x | | | M | G |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|
| Disposición de residuos | | | x | x | | | | | | | | | M(-) | G |
| Estructuras | | | | | | | x | x | x | | | | L | G |
| Red de transporte | | | | | | x | | | | x | x | | M | M |
| Magnitud del Impacto | | | | | | | | | | | | | L | |
| Importancia | L | M | M | L | G | G | M | M | G | M | M | M | | |
| Magnitud del impacto: L- Ligera magnitud M- Magnitud moderada (-) magnitud negativa S- Magnitud severa Importancia: L- Importancia ligera M- Importancia media G- Gran importancia | | | | | | | | | | | | | | |

Como se puede apreciar las acciones que tienen una mayor evaluación negativa sobre el medio ambiente son: la acumulación de desechos sólidos y la posible ocurrencia de accidentes ya que tienen un impacto severo sobre el medio ambiente y se les considera de gran importancia para lograr la preservación del medio ambiente, por lo que se deben tomar medidas en este sentido para lograr un buen desempeño ambiental. Los mismos afectan con mayor severidad a los suelos y la disposición de residuos el caso de los desechos sólidos con una magnitud del impacto final de - 16 y una importancia de 21 y el caso de la ocurrencia de posibles accidentes afectaría con mayor severidad a los suelos, la calidad del aire, los árboles y el pasto del entorno donde está enclavada la entidad teniendo como magnitud total -37 y la importancia sería 37.

Para la clasificación de los aspectos ambientales se tuvo en cuenta el consumo de materia prima, la contaminación de los suelos mediante los residuos líquidos y sólidos, contaminación del aire por causa de ruidos, vibraciones, emanaciones de gases y por accidentes que puedan ocurrir en el transcurso del mismo.

La revisión de los aspectos ambientales se deberá revisar periódicamente un tiempo estimado de cada seis meses o un año pero nunca sobrepasando este límite de tiempo. En caso de la ocurrencia de situaciones como la incorporación de nuevas tecnologías, cambios en el proceso productivo y modificación de leyes vigentes se deberá proceder de inmediato a la revisión de los aspectos ambientales de forma colectiva conformada por los especialistas de cada área donde los mismos reflejaran los resultados obtenidos mediante informes del desempeño ambiental, datos del seguimiento, resultados de las revisiones por la dirección, informes de auditorías, resultados del

control operacional y preocupaciones ambientales de las partes interesadas. La documentación deberá ser llevada a cabo por alta dirección reflejando los resultados obtenidos y tomando medidas con carácter inmediato para mitigar los impactos ambientales.

Identificación de requisitos legales aplicables y otros requisitos.

En cuanto a la legislación y normas ambientales vigentes aplicables en la UEB ponemos a su consideración algunas de estas resoluciones entendiendo que las mismas son importantes y se ajustan al proceso productivo de la organización y otras labores realizadas en la misma:

- Artículo 118 del Título sexto, Atmósfera.
- Artículo 152 del Título decimotercero, Ruido, vibraciones y otros factores físicos.
- Artículo 161 del Título decimocuarto, Protección del medio ambiente en el desarrollo de las actividades laborales.
- NC 39: 1999. Calidad del aire. Requisitos higiénico-sanitarios.
- NC 111: 2004. Calidad del aire. Reglas para la vigilancia de la calidad del aire en asentamientos humanos.
- NC 133: 2002. Residuos sólidos urbanos. Almacenamiento, recolección y transportación. Requisitos higiénico-sanitarios y ambientales.
- NC ISO: 1431 Gestión Ambiental-Evaluación del Desempeño Ambiental-Directrices
- NC XX: 1999-Eliminación de Contaminantes en Talleres de Galvánicos. Parámetros de vertimiento
- D-L No. 309/2013 “De la Seguridad Química”
- Res No. 153/2007 MINCIN “Logística de Almacenes”

Objetivos, metas y programas

A partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico realizado, se procedió a la definición de los objetivos, metas y el Programa de Gestión Ambiental (integrado por 7 programas).

Los objetivos y metas propuestos que se muestran a continuación, se establecen para el trienio 2016-2019

1. Desconocimiento por parte de los trabajadores sobre gestión ambiental.

Objetivo: Desarrollar conocimientos en todos los trabajadores de la organización e incluirlos como parte fundamental del Sistema de Gestión ambiental.

Meta: Capacitar al 100 % de los trabajadores y asignarles tareas al respecto.

Programas:

- Realización de talleres, videoconferencias, mítines, trabajos voluntarios encaminados a la recogida de desechos, saneamiento y reforestación en el centro.

- Hacer llegar a todas áreas un conjunto de bibliografía para su estudio y divulgación.
- Obtener bibliografía con temáticas ambientales dirigidas a nuestra actividad (libros, folletos, sueltos y otros).
- Establecer programas de capacitación a los trabajadores con respecto al tema de Gestión Ambiental

Responsables de cumplimiento:

- El director de la UEB como máximo responsable.
- La especialista en medio ambiente.
- Especialista de Calidad.
- Especialista del Capital Humano.

2. Consumo de Materias Primas y Recursos Naturales.

Objetivo: Minimizar el consumo de materias primas y recursos naturales.

Meta: Disminuir los índices de consumo en un 10 % con la búsqueda de alternativas.

Programas:

- Realizar propuestas para la sustitución del 10 % de la energía eléctrica a través de paneles fotovoltaicos.
- Sustituir las máquinas más antiguas por modernas.
- Dar mantenimiento a la maquinaria.
- Evitar uso innecesario de equipos de trabajo que consuman energía eléctrica.
- Chequear periódicamente la existencia de salideros de agua en la UEB.

Responsables de cumplimiento:

- El director.
- El jefe técnico productivo.

4. Generación de residuos sólidos.

Objetivo: Disminuir lo más que se pueda la generación de residuos.

Meta: Lograr con mayor frecuencia el reaprovechamiento de las láminas metálicas.

Programas:

- Elaboración de un procedimiento para controlar los residuos sólidos.
- Establecer un contrato con la empresa Materia Primas para la recogida de los desechos sólidos.
- Caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuales sólidos.
- Crear un área para su almacenamiento.
- Realizar las modificaciones en la planta de galvanizar para que el arrastre de partículas sólidas sea el mínimo y de esa forma no haya pérdidas de zinc por cristalización.
- Identificación de los puntos de emisión en el proceso productivo.

Responsables de cumplimiento:

- Director de la UEB.
- Especialista de Calidad.
- Especialista en Economía.

5. Generación de residuales líquidos.

Objetivo: Minimizar la generación de residuos líquidos.

Meta: Lograr un 90% de reducción de averías, negligencia operativa y otras actividades durante el proceso productivo que puedan ocasionar el derrame de sustancias nocivas para el hombre y el medio ambiente.

Programas:

- Caracterización cuantitativa y cualitativa de los residuales líquidos.
- Identificar los puntos de mayor probabilidad para el escape de residuos líquidos.
- Controlar periódicamente la calidad de las cubas de galvanización.
- Velar por el correcto almacenamiento de los productos químicos, lubricantes y combustibles.
- Realizar y controlar la neutralización de residuales provenientes de las cubas de tratamientos galvánicos. Caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuales líquidos.

Responsables de cumplimiento:

- Director de la UEB
- Especialista de Calidad.
- Jefes de talleres.
- Jefe de almacén.

6. Generación de ruidos y vibraciones.

Objetivo: Atendiendo a las diferentes leyes que existen en el país sobre ruido y vibraciones lograr que estos estén dentro de los límites permisibles para el ser humano.

Meta: Lograr que 100% de los trabajadores usen adecuadamente los medios de protección para así asegurar la calidad de vida de los mismos.

Programas:

- Explicar a través de los medios adecuados la importancia de la utilización de los medios de protección.
- Control sistemático sobre el uso de los medios de protección.
- Realizar estudio sobre límites permisibles de generación de ruido y vibración.

Responsables de cumplimiento:

- Director de la UEB.
- Jefes de talleres.

- Especialista en Seguridad y Salud del Trabajo.

7. Emanación de Gases

Objetivo: Minimizar la emanación de gases y lograr que estén dentro de los límites permisibles ilustrados en las diferentes leyes medioambientales.

Meta: Disminuir en un 20% la expulsión de gases a la atmosfera.

Programas:

- Colocar extractores de gases sobre las cubas de decapado.
- Colocar una campana de gases sobre el crisol de galvanización.
- Aplicación adecuada del producto “Controlador de gases, MIX” para disminuir las emanaciones en las cubas de tratamientos ácidos.
- Sustituir los quemadores fuel oil por gas butano.

Responsables de cumplimiento:

- Director de la UEB.
- Jefe de taller de galvanización.
- Jefe de comercialización y logística.
- Especialista de calidad.

Roles, responsabilidades y autoridades en la organización

Para que en cualquier organización se lleve a cabo una correcta gestión ambiental es necesario que todos y cada uno de los trabajadores concienticen que todos forman parte del SGA y que cumplen un rol fundamental en el logro de los objetivos ambientales y para ello necesitan ser responsable en su trabajo y no pensar que la responsabilidad es solamente de aquellos que están ligados directamente a la producción. Todos los jefes de áreas y procesos son responsables de la correcta gestión ambiental en su área de responsabilidad. En este sentido, todas las funciones y responsabilidades para con la gestión ambiental deben quedar debidamente documentadas y comunicar convenientemente de forma que cada trabajador tenga conocimiento de lo que le compete al respecto a su labor diaria.

| MATRZ DE RESPONSABILIDADES | | | |
|---|----------|--------------------------------|---------------------------|
| ACTIVIDADES | Director | Especialista de medio ambiente | Jefes de Areas y Procesos |
| Definición del alcance del SGA | R | R | C |
| Diseño del SGA | R | R | C |
| Elaboración de la Política Ambiental | R | R | C |
| Divulgación de la Política Ambiental | R | R | C |
| Actualización de la Política Ambiental | R | R | C |
| Identificación de entradas y salidas | R | R | C |
| Identificación de aspectos ambientales | R | R | C |
| Identificación de aspectos ambientales significativos | R | R | C |
| Definición de los objetivos, metas y programas | R | R | C |
| Aprobación de los objetivos, metas y programas | R | R | C |
| R = RESPONSABLE C = COLABORADOR | | | |

Conclusiones

1. El diagnóstico realizado permitió identificar como principales deficiencias que afectan el desempeño ambiental de la UEB:
 - Inexistencia de un sistema de gestión ambiental.
 - Desconocimiento de los trabajadores.
 - No implementación de los requisitos legales vigentes.
 - No cuenta con la infraestructura adecuada para los residuos sólidos.
 - Emisión de gases, ruidos y vibraciones.
2. La investigación se centró en la planificación del SGA teniendo en cuenta su importancia, fundamentando la organización sobre la base de la Norma ISO: 14001:2015 que orienta el desempeño y funcionamiento de la organización hacia un adecuado desarrollo ambiental.

Bibliografía

Del Río, M. L. (2010). Su repercusión en el medio ambiente. Ciencia, Tecnología y Sociedad. 7. Cienfuegos, Cuba.

Ley No. 81. Medio Ambiente (1997). Gaceta Oficial de la República de Cuba. La Habana. Cuba.

Lijteroff, R. (2008). La Gestión Ambiental como herramienta para la toma de decisiones.

Linares, F y Sierra, P. (2001). Proyecto para la implantación de la Gestión Ambiental en una instalación de Gaviota S.A.

Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución, 2011.

Moran, H. (2009). Definición de sistemas de gestión ambiental. Disponible en: <http://ambienteeco.blogspot.com/2009/12/es.html>. Consultado el 28 de enero del 2015.

Muñoz, A y Soto, E. (1999). Sistemas de gestión medioambiental: Un nuevo escenario para la próxima década. Madrid. Disponible en: <http://www.daphnia.es/revista/19/articulo/330/>. Consultado el 15 de febrero del 2015.

NC ISO 14001: 2015. Sistema de gestión ambiental. Requisitos con para su uso.

Rodríguez, A. (2011). Definición de programas de gestión ambiental y controles operacionales, bajo el enfoque de ISO 14001. Éxito Empresarial.

Ruiz, G. L. (2012). Introducción a la gestión ambiental. Folleto docente. InsTEC, Facultad de Medio Ambiente, Universidad de La Habana.